



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

Proyecto de una Industria de elaboración de  
snacks en el municipio de Vallelado,  
(Segovia)

Alumno: María Pascual Santos

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez

Mayo 2016

# DOCUMENTO I: Memoria



## INDICE MEMORIA

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Objeto del proyecto</b>   | <b>1</b>  |
| <b>2. Agentes</b>   | <b>1</b>  |
| <b>3. Naturaleza del proyecto</b>   | <b>1</b>  |
| <b>4. Emplazamiento</b>   | <b>1</b>  |
| <b>5. Antecedentes</b>  | <b>2</b>  |
| <b>6. Bases del proyecto</b>  | <b>2</b>  |
| <b>7. Justificación de la solución adoptada y estudio de alternativas</b> | <b>9</b>  |
| <b>8. Ingeniería del proyecto</b>   | <b>9</b>  |
| 8.1 Ingeniería del proceso  | <b>9</b>  |
| 8.2 Ingeniería de las obras   | <b>15</b> |
| <b>8.3 Ingeniería de las construcciones</b>                               | <b>16</b> |
| 8.3.1 Instalación de fontanería y saneamiento                             | <b>16</b> |
| 8.3.2 Instalación eléctrica   | <b>17</b> |
| 8.3.3 Instalación térmica   | <b>17</b> |
| <b>9. Memoria constructiva</b>  | <b>17</b> |
| <b>10. Cumplimiento del Código Técnico de la edificación</b>              | <b>18</b> |
| 10.1 Documento Básico de Seguridad Estructural                            | <b>18</b> |
| 10.2 Documento Básico de Seguridad en caso de Incendios                   | <b>18</b> |
| 10.3 Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad         | <b>19</b> |
| 10.4 Documento Básico de Salubridad                                       | <b>19</b> |
| 10.5 Documento Básico de Protección Contra el Ruido                       | <b>20</b> |
| 10.6 Documento Básico de Ahorro de Energía                                | <b>21</b> |
| 11. Programación de las obras   | <b>21</b> |
| 12. Puesta en marcha del proyecto   | <b>23</b> |
| 13. Estudios Ambientales  | <b>23</b> |
| 14. Estudio económico   | <b>24</b> |
| 15. Resumen del presupuesto   | <b>24</b> |

---

## DOCUMENTO 1: MEMORIA

### 1. Objeto del proyecto.

El presente proyecto tiene por objeto, de acuerdo con los condicionantes marcados por el promotor, el diseño y la construcción de una industria de snacks en el Polígono Industrial “Los Arenales”, en Valledado, Segovia.

Así mismo, se va a definir la obra civil, instalaciones, maquinaria y proceso productivo necesario para la puesta en marcha de dicha industria, en la que se procesarán diferentes productos, todos ellos elaborados a base de cereales.

### 2. Agentes.

Por encargo del promotor, el alumno de la titulación de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, María Pascual Santos, se encargará de la redacción del proyecto.

El promotor será el encargado de escoger a los agentes necesarios para llevar a cabo la ejecución de las obras.

### 3. Naturaleza del proyecto.

El presente proyecto tiene como finalidad la descripción del proceso productivo, y las obras e instalaciones necesarias para la construcción de una industria de snacks en la que se van a elaborar, envasar, almacenar y comercializar productos de aperitivo.

### 4. Emplazamiento.

La industria está situada en el Polígono Industrial “Los Arenales” en la localidad de Valledado, Segovia situada en la carretera CL-602, que dista a 60km de Segovia, y a 45km de Valladolid, unidas ambas provincias por la A-6.

Dicha industria se ubicará en la parcela nº 4 del polígono con referencia catastral 934910UL7894N0001YH, y una superficie de 1500 m<sup>2</sup>.

El acceso se realizará a través de la CL- 602 que une las localidades de Cuéllar y Olmedo, pasando por Valledado.

Existe un camino de concentración de Este a Oeste a lo largo de todo el Polígono, que es el camino más corto que comunica con el casco urbano.

Además, hay un camino de concentración de Sur a Norte por la zona Este de la parcela, asfaltado, permitiendo la circulación de vehículos pesados, que comunica la zona industrial con la carretera de Cuéllar a Olmedo, siendo éste un acceso directo a la industria, sin necesidad de pasar por el pueblo.

## 5. Antecedentes.

El promotor ha expresado su deseo por construir una industria de snacks, debido al gran desarrollo que ha alcanzado en una localidad cercana una industria similar.

El construir una industria como ésta, se debe a la posibilidad de obtener algunas de las materias primas en la propia localidad, además de que esta localización hace que sea clave para la venta y distribución, ya que está situado en un punto céntrico entre ciudades importantes de la región, como son Valladolid y Segovia, que son consumidoras de estos productos.

## 6. Bases del proyecto.

### a. Directrices del proyecto

- Finalidad del proyecto

Las finalidades que se buscan con la realización de este proyecto son:

- Construcción de una industria que se adapte a todos los reglamentos de elaboración y comercialización de productos de aperitivo.
- Ofrecer al consumidor productos de alta calidad, elaborados mediante procedimientos fiables y con unos métodos de control adecuados.
- Mejorar los costes de los productos ofertados.
- Incentivar el empleo en la localidad de Vallelado, ofertando puestos de trabajo a personas de la localidad, consiguiendo así un crecimiento económico de ésta.

- Condicionantes del promotor

A la hora de la realización del proyecto, han sido impuestos una serie de condiciones por parte del promotor, las cuales hay que tener en cuenta antes de comenzar la construcción y puesta en marcha.

- Uso de una parcela determinada situada en el Polígono Industrial “Los Arenales” en la localidad de Vallelado, Segovia.
- Cumplir con la legislación vigente.
- Conseguir el mayor rendimiento posible.
- Contratación del personal necesario para la realización, teniendo en cuenta que sean personas del pueblo en el que se va a realizar la construcción.
- Construcción de la industria evitando en lo máximo posible la contaminación e impacto ambiental.
- Disponer de los métodos de seguridad necesarios para la construcción.
- Realizar las obras en los plazos previamente establecidos.

- Criterios de valor.

Los criterios de valor vienen impuestos por el promotor, detallándose a continuación.

-Máximo control en la recepción y almacenamiento de materias primas, para evitar contaminaciones microbiológicas de éstas, evitando así que éstas lleguen al producto final.

-Trabajadores cualificados para realizar las actividades que van a desempeñar, realizándose los cursos de formación que fueran necesarios.

-Introducción de un producto en el mercado en el menor tiempo posible, y de elevada calidad

### **b. Condicionantes del proyecto**

Los condicionantes del proyecto se van a explicar de acuerdo con las características de la zona en la que está situada la parcela, ya que éstos influirán directamente en la construcción y ejecución de las obras.

#### **• Condicionantes legales**

Los condicionantes legales aparecen descritos y definidos en los anejos correspondientes.

-Impacto Ambiental.

-Gestión de residuos.

-Ficha urbanística.

-Seguridad y Salud.

#### **• Condicionantes físicos**

Vallelado se encuentra en la comarca de Tierra de Pinares y Tierra de Campos, a orillas del río Cega. Las características geológicas y edafológicas de esta región es uno de los mayores condicionantes de la comarca.

El curso de este río es el responsable de la actual geomorfología, pues ha excavado profunda y ampliamente los materiales del Mioceno continental típico de su cuenca.

La edad geológica es diversa, pues las estratificaciones de la Sierra de Somosierra, complejo anticlinal que surca la meseta, presenta materiales que van desde el Cámbrico, Triásico y Liásico al Cretácico Superior e Inferior. Sin embargo, el Terciario sólo está representado por el Mioceno con cierta variedad de facies, del Tortonense, Sarmatiense y Potiense, y por Plioceno de tipo "raña".

#### Litología

La litología es muy variada desde las pizarras y cuarcitas cámbricas, las calizas y dolomías, hasta las calizas cretácicas. Los más importantes son los materiales del Terciario.

El área de estudio, se localiza hacia el Sur de la Cuenca del Duero, en la submeseta septentrional de la zona central de la Península Ibérica. Presentan unos materiales geológicos del Terciario y del Cuaternario característicos de la parte meridional y central de dicha Cuenca.

Desde el punto de vista general, los materiales estudiados son los siguientes:

-Unidad inferior: de edad terciaria. Se trata de sedimentos detríticos, generalmente de grano fino (arcillas, limos y margas) y calizas. Según la geología regional, lateralmente hacia el oeste estas facies detríticas pasan a facies yesíferas y carbonatadas. Son los materiales de la zona llana del sector estudiado (cultivos y pinares) que constituye la zona de la campiña.

-Unidad superior: también de edad terciaria. La constituyen materiales carbonatados (calizas, dolomías y margas) y yesíferos, condicionantes del resalte morfológico de las zonas de los páramos y las cuestas.

-Unidad cuaternaria: son los materiales detríticos cuaternarios que se encuentran intersectando la unidad inferior o tapizando parcialmente ambas unidades.

La zona se caracteriza, por lo tanto, por la presencia de un sustrato miocénico que presenta distinta litología. Mientras que en la zona baja próxima al río Cega son margas recubiertas por arenas, en las laderas predominan los materiales margosos, yesos y en la zona más alta, calizas y calizas dolomíticas.

### Clima

La zona de Vallelado presenta un clima mediterráneo templado. La temperatura media del mes más frío (enero) es de 3,3 °C. De acuerdo con la clasificación de UNESCO-FAO, para esta temperatura, el clima de nuestra zona de estudio es templado-medio.

Las características fundamentales de un clima según J. Papadakis son el régimen térmico, como síntesis de un tipo de invierno y de un tipo de verano, y el régimen de humedad.

Para establecer el tipo de invierno, la clasificación de Papadakis se basa en la temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frío, la temperatura media de las mínimas del mes más frío, y la temperatura media de las máximas del mes más frío, resultando para la zona de estudio un invierno tipo Avena fresco.

El tipo de verano se determina en función de la duración del periodo libre de heladas y la media de las máximas de los meses más cálidos, por lo que para el conjunto de la zona tenemos un verano tipo Maíz/Trigo menos cálido.

De la combinación del tipo de invierno y tipo de verano obtenemos el régimen térmico anual que para la zona es Templado.

El régimen de humedad se define por los periodos de sequía, su duración, intensidad y situación en el ciclo anual. Además se utilizan el índice de lluvia de lavado, resultado de la acumulación de las diferencias entre la pluviometría y la evapotranspiración de los meses húmedos, y el índice de humedad que se obtiene dividiendo la pluviometría anual por la evapotranspiración anual. Para la zona que nos ocupa tenemos un régimen de humedad Mediterráneo seco.



### Edafología

Como suele ser frecuente, los suelos de todo el término son poco homogéneos. Varía en las distintas zonas del municipio. Dependiendo de la zona en que nos encontremos, tendremos suelos más arenosos o más arcillosos. Las tierras de vega poseen un alto contenido en arcillas; son suelos con texturas más fuertes, con mayor dificultad para labrarlos y con la capacidad de retener más agua, aparte de que por su cercanía al río Cega, son suelos regables, con mayores producciones. Las tierras de páramo son más arenosas-limosas; no son regables (a excepción de lo que se rieguen por la lluvia) y son suelos con texturas más ligeras. En general, en todo el término municipal hay un elevado contenido en limo, que hace que se produzca una mayor retención de agua que si fueran arenas; se produce menos percolación profunda, es decir, se pierde menos agua.

### Vegetación

En esta parte hablaremos de las especies leñosas, bien arbóreas o arbustivas y otras que no se las suelen considerar como malas hierbas, que podemos encontrar dentro del término.

Ciertamente hay poco terreno dedicado a masas forestales; tenemos 2 masas forestales características. Son dos superficies grandes de especies como Pinus Pinea Y Pinus Pinaster.

### Infraestructuras

Se dispone de abastecimiento de agua potable, con acometida desde la red municipal.

Instalaciones de saneamiento con acometida a la depuradora municipal.

Transformador propio y exclusivo de la zona para la red de energía eléctrica

- Alumbrado público.
- Red de telefonía.

Todas estas redes están trazadas sobre el viario, alojadas en zanjas situadas bajo las aceras, y a partir de las tomas de los servicios municipales.

### Red de distribución de agua potable:

- Suministro: El suministro se integra en la red municipal.
- Disposición: Las tuberías irán canalizadas bajo los firmes. En los puntos de coincidencia con la red de saneamiento, quedarán situadas a un nivel superior y dispondrán de protección contra heladas.
- Arquetas: En el frente de cada parcela habrá una arqueta de registro con llave de paso accesible desde el exterior de la misma con contador volumétrico individual.

- Grupos de presión: si son necesarios, deberán tomar el agua de depósitos intermedios, provistos de control automático de llenado, y nunca directamente a la red.
- Dotaciones: las dotaciones mínimas serán de  $30 \text{ m}^3 / \text{día}$ . Ha en las zonas de uso público, y de  $1,5 \text{ m}^3 / \text{día}$  cada  $100 \text{ m}^2$  construidos en los espacios destinados a equipamiento.
- Presión: la presión mínima será de 2 atmósferas y la velocidad máxima admisible de 1 m/sg. Si no se cumplen estas condiciones, deberá preverse la instalación de un depósito.
- Diámetros y caudal: el diámetro de la red es de 70 mm en tubería de polietileno. Caudal de 25000 l/h.
- Protección y distancias: las conducciones bajo los viarios, soportarán las cargas del tráfico. Las distancias a los conductos de saneamiento serán de 60 cm en horizontal, 50 cm en vertical, y 30 cm en ambas direcciones respecto a la red eléctrica.

#### Red de alcantarillado:

- Sistema de evacuación: red separada de pluviales y sanitarias.  
Las pluviales verterán en un caz que atraviesa el polígono y que está canalizado con tubos enterrados de 1 m de diámetro. Se realiza de este modo para no colapsar la depuradora municipal en caso de aumento de las pluviales. Colectores generales de 250 mm de diámetro, en PVC, pendientes mínimas de 1%, sumideros sifónicos, pozos de registro y cámaras de descarga automáticas en las cabeceras del sistema.
- Contenido de los vertidos: los vertidos industriales a la red de saneamiento, no deberán contener sustancias como compuestos cíclicos hidroxilados, cianuros o antibióticos, así como cualquier otro compuesto que pueda perjudicar o inhibir el crecimiento biológico de los fangos de la estación depuradora. Las aguas que no cumplan estas condiciones, deberán ser tratadas en la parcela previamente al vertido.
- Datos de cálculo: el caudal correspondiente a aguas residuales, equivalente a la dotación de agua del área que corresponda.  
Los correspondientes a aguas pluviales de 50 litros/segundo/ Ha.  
La velocidad comprendida entre 3 y 0,5 m/seg, y el coeficiente de correntía será de 0,5.

#### Red de distribución de energía eléctrica:

- Suministro: el suministro se tomará de una línea de alta tensión que atraviesa el polígono de norte a sur. Parte del centro de transformación de 500 KV.A.
- Dotaciones: las demandas de energía eléctrica se estiman en los siguientes valores:  
Pequeña industria:  $20 \text{ W/m}^2$   
Mediana industria:  $30 \text{ W/m}^2$

Gran industria: 40 W/m<sup>2</sup>

Coefficiente de simultaneidad de 0´75, 0´50 y 0´40 respectivamente.

- Ejecución y tensiones de servicio: la red de baja tensión será subterránea, situada en los puntos de coincidencia, 20 cm, por encima de la tubería de abastecimiento. La tensión de servicio será de 380/220 V. La red de alta tensión es aérea.
- Alumbrado: se efectuará por medio de luminarias de aleación de aluminio sobre columnas del mismo material y lámparas de vapor de sodio. El sistema se regula a través de un centro de control automático situado junto al transformador. Se admite un 25% de desviación sobre los niveles medios para garantizar la uniformidad.

### Red de telefonía.

El servicio está instalado a pie de la parcela y el resto de componentes queda reflejado en los planos correspondientes y el cableado se protegerá con conductos de PVC.

### Red de carreteras.

Hay un camino de concentración de Este a Oeste a lo largo de todo el Polígono, que es el camino más corto que comunica con el casco urbano.

Hay un camino de concentración de Sur a Norte por la zona Este de la parcela en muy buenas condiciones. Comunica la zona industrial con la carretera de Cuéllar a Olmedo, con acceso directo y en buenas condiciones, sin necesidad de pasar por el pueblo

- Condicionantes socioeconómicos.

### Promotor

Para la puesta en marcha de la construcción de la obra, y la adquisición de las materias primas, se necesita una inversión inicial, la cual será impuesta por el promotor.

Dicha inversión, será accesible para todas las exigencias que el proyecto requiera.

### Proveedores

Los proveedores de las materias primas y los materiales auxiliares que necesitamos para ofrecer un producto final a los consumidores, tendrán que cumplir con la legislación vigente, y cumplir las exigencias de calidad marcadas.

Los proveedores son los siguientes:

-Proveedor de sémola de maíz: Derivats del Blat S.L.

-Proveedor de sal: Sal Ledrada Ana Gómez

-Proveedor de aroma: LUCTA

Proveedor de colorante:

-Proveedor de aceite de girasol: Arboliva

-Proveedor de cajas: Smurfit Kappa España S.A.

-Proveedor de bolsas de polietileno para el envasado a granel: Manufacturas Ibéricas S.A.

-Proveedor de bolsas de polipropileno para el envasado en gramaje inferior a 1kg : Industrial Bolsera Granadina S.L.

### Destinatarios

Los destinatarios son aquellos consumidores a los que está destinado el producto final. Dentro de este grupo están los minoristas, cuyo consumidor final son las familias que consumen estos productos, pudiendo destacar algunos de los supermercados que existen en la localidad, y en localidades cercanas.

### Situación actual en el mercado

El consumo de snacks en España ha aumentado en los últimos años, siendo en el año 2013, el momento en el que se alcanzó el mayor volumen de producción en este sector, según los datos proporcionados por AFAP (Asociación de Fabricantes de Aperitivos).

En el anejo denominado “Estudio de mercado”, realizaremos un estudio más profundo de la situación de este sector en el mercado.

### **c. Situación actual.**

La parcela en la que se va a construir la industria está en el Polígono Industrial “Los Arenales” en Valledado, Segovia. La parcela cuenta con los servicios que han sido descritos en el apartado INFRAESTRUCTURAS.

-Red de agua

-Red de alcantarillado

-Red de telefonía

-Red de energía eléctrica.

-Red de carreteras.

Para comenzar a construir, se comenzará pidiendo las licencias y autorizaciones necesarias para poder edificar, y una vez obtenidas, se comenzará a ejecutar.

## **7. Justificación de la solución adoptada y estudio de alternativas.**

En el anejo nº1 “Estudio de alternativas”, se han estudiado las diferentes opciones de todo lo relacionado al proyecto.

- Localización.
- Materiales de construcción
- Tecnología
- Productos

Así mismo se evaluarán las alternativas, con el objetivo de indicar cuáles de ellas tienen una mejor rentabilidad y son más beneficiosas para nuestro proyecto.

## **8. Ingeniería del proyecto**

### **8.1 Ingeniería del proceso**

#### **➤ Introducción:**

Para el diseño de la industria de snacks y la puesta en marcha, es necesario conocer todo lo relacionado con la elaboración del producto, desde la recepción de las materias primas, hasta el envasado y almacenamiento del producto final.

Debemos conocer las materias primas que se utilizan, los factores que influyen en la producción, la maquinaria, las dimensiones de las zonas de trabajo y las necesidades de personal, entre otras.

No es fácil realizar el diseño de una industria como esta, pues debemos buscar el mejor diseño, que se adapte a las necesidades de la población, que sea eficiente, y mediante el cual obtengamos unos productos de elevada calidad.

#### **➤ Descripción del proceso productivo**

La industria que va a ser construida, tendrá como finalidad la elaboración de dos tipos de productos, basados en cereales. los dos productos elaborados son:

- Gusanitos blancos: producto horneado elaborado a partir de sémola de maíz y agua, en el que se adiciona sal y aceite.
- Gusanitos rojos: producto horneado elaborado a partir de sémolas de arroz y de maíz, ambas mezcladas con agua. Se añadirá al producto horneado sal, aceite, colorante y diferentes aromas.

El proceso para obtener estos productos se denomina extrusión. La extrusión consiste en someter a una masa a una determinada presión y temperatura, lo cual produce una expansión de la masa y la formación de producto.

Estos snacks se elaboran a partir de sémolas de diferentes cereales. Para la obtención de éstas, los cereales se someten a un proceso de molienda, habiendo sido sometidos previamente a tratamientos de limpieza, cribado, secado y acondicionamiento, para obtener un producto homogéneo, y de calidad elevada.

En primer lugar, se recepcionarán todas las materias primas y se realizará en ellas un control de calidad, mediante el cual determinaremos si éstas son aptas para ser almacenadas, o por el contrario tienen algún defecto y hay que proceder a su devolución.

Una vez que las materias primas han sido almacenadas, comienza el proceso de elaboración. Antes de comenzar a fabricar, hemos de preparar la zona de trabajo. Para ello, se llevan todos los productos y materiales que se vayan a necesitar a la sala de fabricación y envasado. A partir de este momento, podemos empezar con la elaboración.

Las diferentes sémolas y el agua, son pesadas según las especificaciones técnicas de elaboración de los productos, para ser introducidos en la mezcladora.

Las materias primas permanecerán en la mezcladora el tiempo necesario, hasta conseguir que se forme una mezcla homogénea, para conseguir un producto final de calidad.

Una vez conseguida la textura deseada de la mezcla, ésta pasa poco a poco a través de un sinfín al extrusor.

En el extrusor, debido a los cambio de temperatura y presión a los que está sometida la masa, se formará el producto. A la salida de éste, y dependiendo del producto que vayamos a fabricar, habrá unas cuchillas, que determinarán el tamaño y la forma del producto final.

Los productos que van saliendo del extrusor caerán sobre una cinta elevadora que tiene la función de transportar los productos desde el extrusor hasta el horno, dónde adquirirán la textura esperada.

Una vez que los productos entran en el horno, se someten a un cambio de temperatura, mediante el cual se elimina prácticamente todo el agua que tienen, y se adquieren las características deseadas de textura y color.

Seguidamente, y unido al horno, se encuentra el bombo, una máquina sencilla, que tiene movimiento giratorio, y se utiliza para añadir los aditivos (aromas, colorantes, aceite y sal). A éste irán entrando los gusanitos ya horneados, para adquirir las características finales y a la vez enfriarse.

Para realizar la adición de los aditivos, hemos de explicar las partes de las que se compone el bombo y el funcionamiento de éstas.

- Tolva: en ella se introducirá la sal, en el caso de los gusanitos blancos; y una mezcla formada por colorante, saborizante y sal, en el caso de los gusanitos rojos. Esta tolva, comunica con el interior del bombo mediante un pulverizador, que vierte poco a poco los aditivos sobre el producto que gira en el interior.
- Tubo con una pequeña goma, que comunica con los tanques del aceite. El tubo conecta con el interior del bombo mediante un mecanismo que funciona por goteo, y permite adicionar el aceite al producto. La adición de éste, se utiliza también para conseguir que el resto de aditivos incorporados se adhieran al producto horneado.

Una vez que el producto ha pasado en el bombo el tiempo suficiente, va cayendo a una cinta elevadora que se encuentra seguidamente. Esta, enfría el producto y lo transporta hasta las pesadoras, dónde el producto ya está listo para ser envasado.

En este momento, el producto estaría listo para ser consumido, y es por ello, que se realiza un control de calidad de éste, en el que se evalúan las características organolépticas, comprobando si el producto puede o no ser envasado y está listo para ser almacenado y expedido.

Una vez que ha llegado este punto, los productos se envasarán en diferentes formatos dependiendo de las necesidades existentes. Si envasamos en formatos pequeños, deberemos haber colocado previamente las bobinas en la envasadora. Si por el contrario, envasamos a granel, bastará con colocar las bolsas debajo de las envasadoras.

- Producción total.

Los productos que se van a elaborar son de dos tipos:

- a) Gusanitos blancos: se elaboraran por tandas, haciendo diariamente un total de 3. Los gusanitos blancos se fabricarán tres días a la semana.
- b) Gusanitos rojos: se elaborarán por tandas, haciendo diariamente un total de 3. Se fabricarán dos días a la semana.

A continuación, mostraremos las cantidades de las diferentes materias primas y materias auxiliares por tanda que hay que utilizar para la elaboración de los dos tipos de producto.

#### Gusanitos blancos:

Para elaborar 1 kg de gusanitos blancos utilizamos las siguientes cantidades de cada una de las materias primas:

| Producto       | Cantidad |
|----------------|----------|
| Sémola de maíz | 0,83 kg  |
| Agua           | 0,1l     |
| Sal            | 0,024 kg |
| Aceite         | 0,038kg  |

Las tandas que se van a realizar, toman como referencia la sémola de maíz. Para cada tanda se utilizan 200 kg de sémola, con lo que obtenemos 241 kg de producto terminado.

A continuación, mostramos las cantidades de cada una de las materias primas que vamos a utilizar para elaborar cada tanda:

| Producto       | Cantidad |
|----------------|----------|
| Sémola de maíz | 200 kg   |
| Agua           | 24,1l    |
| Sal            | 5,8 kg   |
| Aceite         | 9,kg     |

A la semana fabricaremos este producto 3 días, por lo cual obtendremos la siguiente producción:

- 241 kg de producto terminado por tanda.
- 4tandas diarias.
- Fabricación 3 días a la semana.

Los kg de gusanitos blancos producidos a la semana son:

$\text{Kg totales/semana} = 241 \text{ kg/tanda} \times 4 \text{ tandas/semana} \times 3 \text{ días/semana} = \mathbf{2892 \text{ kg}}$   
**gusanitos fabricados a la semana**



Gusanitos rojos:

Para elaborar 1 kg de gusanitos rojos utilizamos las siguientes cantidades de cada una de las materias primas:

| Producto                  | Cantidad |
|---------------------------|----------|
| Sémola de maíz            | 0,9 kg   |
| Sémola de arroz           | 0,078 kg |
| Agua                      | 0,1 l    |
| Sal                       | 0,025 kg |
| Aceite                    | 0,24 kg  |
| Colorante                 | 0,15 ml  |
| Saborizante (aroma queso) | 0,07 kg  |

Las tandas que se van a realizar, toman como referencia la sémola de maíz. Para cada tanda se utilizan 75 kg de sémola, con lo que obtenemos 83 kg de producto terminado.

A continuación, mostramos las cantidades de cada una de las materias primas que vamos a utilizar para elaborar cada tanda:

| Producto                  | Cantidad |
|---------------------------|----------|
| Sémola de maíz            | 75 kg    |
| Sémola de arroz           | 6,5kg    |
| Agua                      | 8,3l     |
| Sal                       | 2 kg     |
| Aceite                    | 2 kg     |
| Colorante                 | 12,5 ml  |
| Saborizante (aroma queso) | 6 kg     |

A la semana fabricaremos este producto 2 días, por lo cual obtendremos la siguiente producción:

- 83 kg de producto terminado por tanda.
- 4 tandas diarias.
- Fabricación 2 días a la semana.

Los kg de gusanitos rojos producidos a la semana son:

$Kg \text{ totales/semana} = 83 \text{ kg/tanda} \times 4 \text{ tandas/dias} \times 2 \text{ días/semana} = \mathbf{664 \text{ kg gusanitos fabricados a la semana}}$

Atendiendo a la producción semanal, obtenemos la cantidad semanal de materias primas que son necesarias para la fabricación.

- Superficie de las áreas utilizadas en el proceso:

ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS:

- Ancho = 3,00 m
  - Largo = 8,00 m
- } Superficie = 24 m<sup>2</sup>

ALMACÉN DE EMBALAJES:

- Ancho = 3,00 m
  - Largo = 4,00m
- } Superficie = 12,00 m<sup>2</sup>

ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO:

- Ancho = 3,5 m
  - Largo = 6 m
- } Superficie = 21 m<sup>2</sup>

ALMACÉN DE ACEITE:

- Ancho = 3,5 m
  - Largo = 4 m
- } Superficie = 14 m<sup>2</sup>

LABORATORIO:

- Ancho = 2,5 m
  - Largo = 3,5 m
- } Superficie = 8,75 m<sup>2</sup>

SALA DE CATAS:

- Ancho = 2,5 m
  - Largo = 3,5 m
- } Superficie = 8,75 m<sup>2</sup>

## 8.2 Ingeniería de las obras

### a. Estructura

La industria tiene forma rectangular, y en ella encontramos dos zonas bien diferenciadas:

Zona 1: engloba la sala de reuniones, el despacho del director, los vestuarios y aseos, la oficina, la sala de catas y el laboratorio.

Zona 2: engloba la sala de fabricación y envasado, el almacén de materias primas, el almacén de aceites, el almacén de embalajes, y el almacén de producto terminado.

Se trata de una nave de estructura metálica a dos aguas compuestas por pilares IPE de acero laminado estructural S 275.

Los pilares utilizados son del tipo HEB180, de acero laminado S275.

Las correas de cubierta que apoyan en los pórticos serán del tipo IPE 120 de acero laminado S275 y para las correas laterales longitudinales serán del tipo IPE 80 de acero laminado S275.

La cubierta y la zona superior de la fachada (2,5 m) será de un panel sándwich de chapa de acero en perfil comercial, precalada de 0,6mm con núcleo de espuma de poliuretano de  $0,4\text{Kn/m}^3$  con un espesor total de 40mm.

Las características se definirán con más detalle en el anejo nº5 "Ingeniería de las obras".

### b. Cimentación

Atendiendo a las características del terreno, según muestra el estudio geotécnico, y a las condiciones climáticas de la zona, se opta por una cimentación de zapatas aisladas, unidas mediante vigas de atado. Hormigón HA-25 con unas dimensiones de 1,95x1,95x1m.

Los esfuerzos transmitidos a ellas son los resultantes del empotramiento perfecto de la base de los pilares a la estructura mediante placas de anclaje de acero S-275, convenientemente soldadas con sus rigidizadores necesarios y sus pernos de anclaje de B-500 S corrugados, comprobadas para las diferentes combinaciones de cálculo.

### c. Cálculos

El cálculo de la estructura se hará mediante el programa del CYPE, teniendo en cuenta las características del edificio y de la zona de construcción.

#### **d. Materiales empleados en la construcción**

##### Cubierta

La cubierta se realizará mediante paneles sándwich aislantes con tapajuntas. El espesor del material es de 38,8 mm a base de poliuretano inyectado en fábrica con una densidad de 0,4 KN/m<sup>3</sup>. Éste aislante va embutido entre dos chapas de acero grecadas de 0,6mm de espesor la exterior y 0,6mm la interior.

La unión entre paneles se realiza mediante junta machihembrada y protegida mediante un tapajuntas.

La cubierta va atornillada a las correas de la estructura mediante tornillos autotaladrantes de 100mm.

##### Albañilería

Los falsos techos de la nave están realizados a base de panel sándwich autoportante de chapa lacada, con núcleo aislante de poliuretano en su interior .

##### Solados y revestimientos

Se solará con pavimento continuo corindón rematado con pintura epoxi en toda la nave, excepto en la zona destinada al personal.

En los vestuarios y aseos se colocará un solado formado por baldosa de gres antideslizante y en la zona de las oficinas será un tipo de gres porcelánico. Todos los aseos de la nave irán con un alicatado de azulejo blanco en las paredes verticales.

El muro perimetral de las fachadas ira revestido al exterior con mortero monocapa y al interior acabado de yeso y pintura, salvo en los cuartos húmedos que irán las paredes alicatadas con azulejo cerámico.

### **8.3 Ingeniería de construcciones**

Las instalaciones son básicas en una construcción, puesto que nos aporta todos los servicios y necesidades necesarias para el funcionamiento de una edificación. Todas ellas se definirán con detalle en los anejos nº 5.1, 5.2 y 5.3 de este documento.

#### **8.3.1 Instalación de fontanería y saneamiento**

La instalación de fontanería y saneamiento pertenece a la ingeniería mecánica en la que se comprende el transporte de fluidos. Para llevar a cabo la instalación se estudiará sus condiciones, elementos constituyentes, dimensionamiento, caudal,...

### **8.3.2 Instalación eléctrica**

El diseño de una instalación eléctrica busca determinar la disposición de los conductores y equipos que transfieren la energía eléctrica desde la fuente de potencia hasta las cargas de la manera más segura y eficiente posible.

### **8.3.3 Instalación térmica**

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas, destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, (RITE) y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

El RITE, no se aplicará a las instalaciones de aquellos edificios destinados a procesos industriales.

No obstante al disponer de zonas calefactadas en el área de oficinas y vestuarios, se hace necesaria la Instalación de calefacción .Se calculan las instalaciones térmicas siguiendo las indicaciones que impone el RITE, en aquellos casos que es necesario, cumpliendo con la exigencia básica HE-2. Todo ello se encuentra detallado en el "anejo cálculo de las instalaciones".

## **9. Memoria constructiva**

La memoria de cálculo nos ayudará de forma detallada la descripción de cómo se realizaron los cálculos de las ingenierías que intervienen en el desarrollo de un proyecto de construcción.

En el cálculo estructural se describirán los cálculos y los procedimientos que se llevaron a cabo para determinar las secciones de los elementos estructurales, así mismo, indica cuales fueron los criterios con los cuales se calculan todos y cada uno de los elementos estructurales como son:

- Las cargas vivas
- Las cargas muertas
- Los factores de seguridad
- Los factores sísmicos
- Los factores de seguridad por viento

## **10. Cumplimiento del código técnico de la edificación**

### **10.1 Documento Básico de Seguridad Estructural.**

El objetivo del documento básico de Seguridad Estructural es asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso.

El edificio del presente proyecto, presenta una estructura metálica de acero S-275JO. Los perfiles de los pilares serán IPE 180, las correas laterales tendrán un perfil IPE 80 y las correas de la cubierta tendrán un perfil IPE 120. Los pilares se mantendrán unidos a las zapatas mediante placas de anclaje de acero S-275JO, a través de pernos de acero. Todos estos cálculos se realizarán con el programa Cype, y quedarán recogidos en el anejo nº 5 "Ingeniería de las obras".

En el anejo nº5 "Ingeniería de las Obras", mencionado anteriormente, se describen las características de la edificación que se llevará a cabo, que junto a los planos de la estructura y el pliego de condiciones se complementará la información, cumpliéndose así todos los requisitos de la edificación para el presente proyecto.

El presente proyecto, cumple con todos los requisitos expuestos en la Exigencia Básica de SE 1: Resistencia y Estabilidad, y en la Exigencia Básica de SE 2: Aptitud al Servicio.

- Exigencia Básica de SE 1: Resistencia y Estabilidad: la resistencia y la estabilidad son las adecuadas para que no se generen riesgos indeseados durante las fases de construcción y de uso del edificio, y para que cualquier acción extraordinaria no produzca consecuencias negativas.
- Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: la aptitud de servicio se adecuará al uso previsto del edificio, de manera que no se produzcan deformaciones inadmisibles, degradaciones, o anomalías inadmisibles.

### **10.2 Documento Básico de Seguridad en Caso de Incendios.**

Este Documento Básico (DB SI) tiene marcados varios objetivos:

- Establecer las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.
- Reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El ámbito de aplicación de este documento es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en el artículo 2 (parte 6, excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial, a los que les sea de aplicación el "Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales"). Es por esto, que nosotros utilizaremos este reglamento.

En el anejo nº 8 "Estudio de protección contra incendios", se detallan las medidas que se han establecido en la industria para dicha protección.

El presente proyecto, cumple todas las exigencias básicas marcadas por el documento básico de seguridad en caso de incendios:

- Exigencia Básica SI 1: Propagación interior.
- Exigencia Básica SI 2: Propagación exterior.
- Exigencia Básica SI 3: Evacuación de ocupantes.
- Exigencia Básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios.
- Exigencia Básica SI 5: Intervención de bomberos.
- Exigencia Básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura.

### **10.3 Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad.**

El documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad, tiene por objetivos:

- Reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
- Facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

El presente proyecto, cumple todas las exigencias básicas marcadas en este documento:

- Exigencia Básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.
- Exigencia Básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.
- Exigencia Básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.
- Exigencia Básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- Exigencia Básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.
- Exigencia Básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.
- Exigencia Básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.
- Exigencia Básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
- Exigencia Básica SUA 9: Accesibilidad.

### **10.4 Documento Básico de Salubridad.**

El documento Básico de Salubridad, tiene por objetivo:

- Establecer las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización,

padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El presente proyecto, cumple todas las exigencias básicas marcadas en este documento:

- Protección frente a la humedad ,HS 1:

Se eliminará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentía, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

- Recogida y evacuación de residuos, HS 2:

La edificación no será clasificada como vivienda, sino como edificio de otros usos, por lo que no será de aplicación dicho apartado del documento básico.

- Calidad del aire interior, HS 3:

Para locales distintos a viviendas no serán de aplicación las exigencias de este apartado del documento básico.

- Suministro de agua, HS 4:

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento. Estas características se detallan en el anejo nº5 "Ingeniería de las obras" en el apartado de Fontanería.

- Evacuación de aguas, HS 5:

Los edificios dispondrán de los medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías. Estas características se detallan en el anejo nº5 "Ingeniería de las obras" en el apartado de Saneamiento.

## **10.5 Documento Básico de Protección Contra el Ruido.**

El documento Básico de Protección Frente al Ruido, tiene por objetivo:

- Limitar dentro de los edificios, y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para ello el edificio se proyectará, construirá, utilizará y mantendrá de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos. Estas características se detallan en el anejo nº9 "Estudio de protección contra el ruido".



## **10.6 Documento Básico de Ahorro de Energía.**

El documento Básico de Ahorro de Energía, tiene como objetivo:

- Establecer los procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Consiste en el uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte del consumo proceda de fuentes de energía renovable.

Estas características se contemplan en el anejo nº10 “Estudio de eficiencia energética”.

El presente proyecto, cumple todas las exigencias básicas marcadas en este documento:

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

## **11. Programación de las obras.**

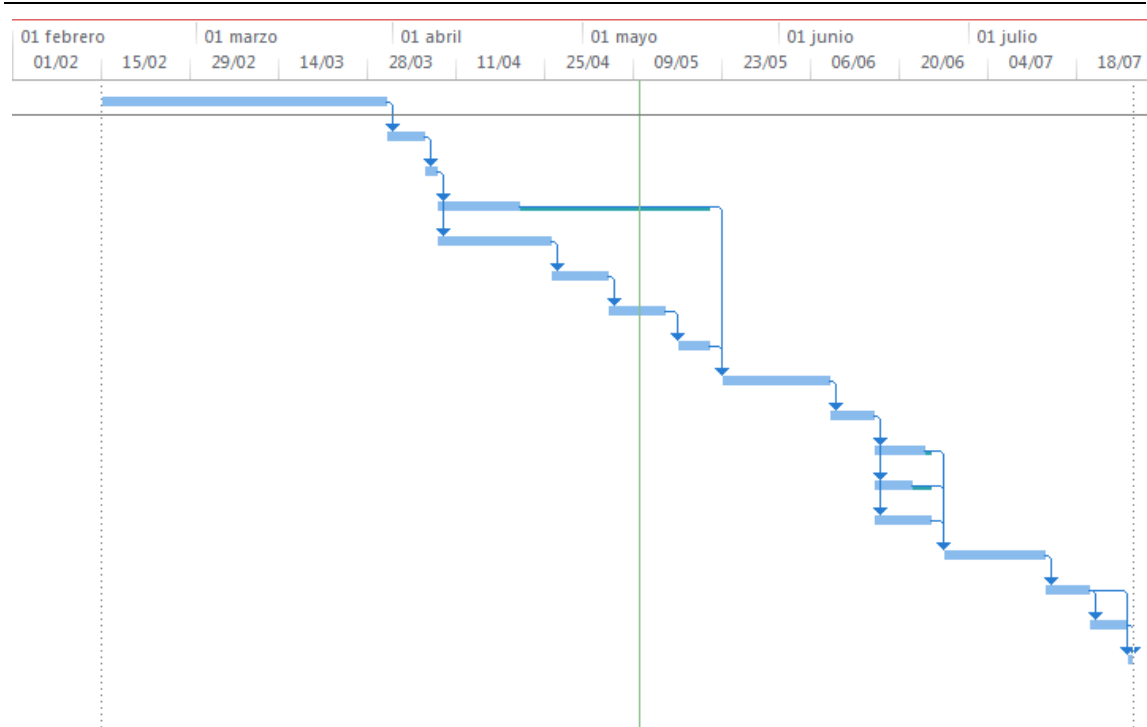
Para el presente estudio se ha tenido cuenta el tiempo que se necesita para la realización de cada una de las unidades de obra que componen la construcción de la industria. Hemos obtenido de esta manera, el tiempo de realización de la misma y la puesta en marcha de la futura industria.

Con esta programación se pretende además, conocer aquellas tareas que deben realizarse puntualmente para que el proyecto se termine en el tiempo marcado. Para ello se divide en una serie de tareas a las que se les asigna un tiempo de ejecución.

Las obras se iniciarán una vez obtenidos todos los permisos y licencias necesarios para realizar el proyecto.

Para realizar el cálculo, nos hemos ayudado del programa “Project 2013”

El diagrama gant para la nave es el siguiente:



## 12.Puesta en marcha del proyecto

Para la puesta en marcha de un proyecto, una vez que se dispone de la programación de las obras, éstas dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y
- El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

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

## 13.Estudios ambientales

El Estudio de Impacto Ambiental contendrá un conjunto de información que deberá presentar ante la autoridad ambiental, dicho estudio contendrá la información sobre la localización del proyecto, y los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos del medio que puedan sufrir deterioro por la respectiva obra o actividad, para cuya ejecución se pide licencia, y la evaluación de los impactos que puedan producirse. Además incluirá el diseño de los planes de prevención, corrección y compensación de impactos y el plan de manejo ambiental de la obra o actividad.

Una vez evaluado el estudio, mediante las acciones que intervienen, los impactos que causan, y su cálculo de incidencia, se indicará si es necesario dicho estudio y si causa la edificación un impacto mínimo en el entorno ambiental.

Para ello se estudiará un programa de vigilancia ambiental y unas fichas ambientales que controlen y minimicen dichos impacto

Como se puede ver después del estudio y del cálculo de todos los impactos que ocasionan, llegamos a la conclusión de que es necesario; puesto que aunque es un proyecto que no ocasiona demasiados contaminantes, hay que conseguir la minimización de todos los componentes que ocasionan un cierto impacto en la zona ambiental donde se va a edificar.

## 14. Estudio económico

El objetivo del estudio realizado en el anejo nº 13 Estudio Económico, es el de realizar una evaluación económica de la viabilidad de la inversión propuesta en el presente proyecto. Para ello, se ha realizado un análisis de los principales indicadores económicos en función de la vida útil del proyecto, siendo esta de 25 años.

Se han realizado dos supuestos, para poder comparar los resultados, y ver en cual de ellos la inversión resultaría mas viables.

A continuación, mostramos los dos casos analizados y los resultados obtenidos en cada uno de ellos:

- Financiación ajena:  
Duración de proyecto: 25 años  
Inflación: 1,82%  
Incremento de cobros: 2,49%  
Incremento de pagos:2,46%  
Tasa de actualización:1%  
TIR: 18,47  
VAN:1.014.040,22  
Tiempo de recuperación: 7 años  
Relación B/I: 7,43
  
- Financiación propia:  
Duración de proyecto: 25 años  
Inflación: 1,82%  
Incremento de cobros: 2,49%  
Incremento de pagos:2,46%  
Tasa de actualización:1%  
TIR: 14,07  
VAN:1.001.247,04  
Tiempo de recuperación: 9 años  
Relación B/I: 2,86

Podemos concluir diciendo que, para una tasa de actualización del 1%, el Valor Actual Neto es mayor en el caso de la financiación ajena, además de que el tiempo de recuperación es menor, y la relación B/I es mayor. Debido a esto, podemos decir, que se elegirá el método de la financiación ajena, como método más viable para realizar el pago de la inversión, ya que es con el que mas beneficio obtenemos.

## 15. Resumen del presupuesto.

# Resumen de presupuesto

Proyecto: Proyecto de una Industria de elaboración de snacks en Vallelado, Segovia

| Capítulo   | Importe   | %                 |
|--|---|-------------------|
| Capítulo 1 ACONDICIONAMIENTO Y CIMIENTOS.....        | 23.804,92   | 12,51             |
| Capítulo 2 ESTRUCTURA.....                           | 26.381,93   | 13,86             |
| Capítulo 3 CERRAMIENTO EXTERIOR DE LA NAVE.....      | 37.881,18   | 19,90             |
| Capítulo 4 CUBIERTA.....                             | 10.933,20   | 5,74              |
| Capítulo 5 PARTICIONES INTERIORES Y FALSO TECHO..... | 22.163,21   | 11,65             |
| Capítulo 6 SOLADOS.....                              | 8.249,72  | 4,33              |
| Capítulo 7 INSTALACIÓN DE INCENDIOS.....             | 2.052,35  | 1,08              |
| Capítulo 8 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN.....           | 15.721,00   | 8,26              |
| Capítulo 9 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO.....             | 10.719,11   | 5,63              |
| Capítulo 10 CALEFACCIÓN.....                         | 5.497,24  | 2,89              |
| Capítulo 11 CARPINTERIA.....                         | 15.782,08   | 8,29              |
| Capítulo 12 CERRAMIENTO EXTERIOR DE LA PARCELA.....  | 9.135,83  | 4,80              |
| Capítulo 13 PLACA SOLAR.....                         | 1.999,78  | 1,05              |
| <b>Presupuesto de ejecución material .....</b>       | <b>190.321,55</b>   |                   |
| 14% de gastos generales.....                         | 26.645,02   |                   |
| 6% de beneficio industrial.....                      | 11.419,29   |                   |
| Suma .....   | 228.385,86  |                   |
| 21% IVA.....   | 47.961,03   |                   |
| <b>Presupuesto de ejecución por contrata .....</b>   | <b>276.346,89</b>   |                   |
| <b>Honorarios de</b>                                 |   |                   |
| Proyecto   | 8,00% sobre PEM .....   | 15.225,72         |
| IVA  | 21% sobre honorarios de Proyecto .....                          | 3.197,40          |
|  | <b>Total honorarios de Proyecto .....</b>                       | <b>18.423,12</b>  |
| Dirección de obra                                    | 10,00% sobre PEM .....  | 19.032,16         |
| IVA  | 21% sobre honorarios de Dirección de obra .....                 | 3.996,75          |
|  | <b>Total honorarios de Dirección de obra .....</b>              | <b>23.028,91</b>  |
|  | <b>Total honorarios de .....</b>                                | <b>41.452,03</b>  |
| <b>Honorarios de Redacción de seguridad y salud</b>  |   |                   |
| Dirección de obra                                    | 8,00% sobre PEM .....   | 15.225,72         |
| IVA  | 21% sobre honorarios de Dirección de obra .....                 | 3.197,40          |
|  | <b>Total honorarios de Redacción de seguridad y salud .....</b> | <b>18.423,12</b>  |
|  | <b>Total honorarios .....</b>                                   | <b>59.875,15</b>  |
|  | <b>Total presupuesto general .....</b>                          | <b>336.222,04</b> |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS.

Vallelado, (Segovia). Mayo 2016  
Fdo: María Pascual Santos

# **MEMORIA – DOCUMENTO I**

## **Anejo 1. Estudio de alternativas**



# ÍNDICE ANEJO I

|  |          |
|--|----------|
| <b>1. Introducción</b>                   | <b>1</b> |
| <b>2. Condicionantes del promotor</b>    | <b>1</b> |
| <b>3. Criterios de Valor</b>             | <b>2</b> |
| <b>4. Metodología</b>                    | <b>3</b> |
| <b>5. Identificación de alternativas</b> | <b>3</b> |
| 5.1 Localización                         | 4        |
| 5.2 Materiales de construcción           | 4        |
| 5.3 Tecnología en el proceso             | 6        |
| 5.4 Productos elaborados                 | 8        |
| <b>6. Conclusión</b>                     | <b>9</b> |



---

## ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

### 1. Introducción

El estudio se realiza con el objetivo de analizar las diferentes alternativas referentes a la industria, a su producción, tipos de producto, para poder elegir la opción más óptima en cada caso, y la que mejor se adapte a los objetivos marcados en el proyecto, tanto por los condicionantes del promotor, como por los criterios de valor-

Al hacer el análisis, se cumplen una serie de objetivos:

- Obtener una información para poder realizar una valoración del proyecto.
- Facilitar la toma de decisiones.
- Orientar hacia la mejora del proyecto, es decir llevar a cabo un programa de mejora continua.

Para poder realizar correctamente el anejo, hay que tener en cuenta una serie de características a la hora de diseñar el proyecto, entre las que destacamos, las dimensiones de la industria, el proceso productivo, los materiales de construcción y el diseño.

### 2. Condicionantes del promotor.

El promotor impone una serie de condiciones para la realización del proyecto, las cuales hay que tener en cuenta, ya que éstos, al ser de obligado cumplimiento, no generan la necesidad de buscar alternativas. Los condicionantes marcados son:

- Implantar la industria en una parcela determinada: la industria de snacks deberá ser construida en la parcela nº 4, cuya referencia catastral es 934910UL7894N0001YH, situada en el Polígono Industrial “Los Arenales” en Valledado, Segovia.
- Cumplir la legislación vigente: a la hora de proyectar una nueva industria, es necesario cumplir con todas las leyes marcadas tanto por el Estado, como por la propia localidad o lugar en el que estamos edificando. Esto es debido a que, hay que asegurarse y garantizar que todas las instalaciones de uso industrial están cumpliendo con la normativa, y están por tanto en igualdad de condiciones, minimizando e incluso eliminando cualquier tipo de problema que pueda existir.

De no ser por la legislación, las industrias no tomarían las medidas necesarias para proteger a los trabajadores y para edificar.

Todo lo relacionado con este condicionante aparece recogido detalladamente en el anejo nº 2 “Ficha urbanística”, y en el anejo nº 15 “Estudio de Seguridad y Salud”.

- Conseguir el mayor rendimiento posible: obtener un rendimiento elevado en el proceso, es el resultado de una adecuada interacción entre el personal, los productos y la maquinaria, que permiten obtener de esta manera grandes beneficios. Para diseñar correctamente el proceso, y que este sea lo más rentable posible, se han de tener en cuenta:
  - Inversión inicial de la maquinaria y equipos.
  - Implementación del proceso productivo.
  - Ahorro de energía.
  - Seguridad para los trabajadores en sus puestos de trabajo.
  - Optimizar el trabajo del personal.
- Contratación del personal necesario para la realización de las tareas, teniendo en cuenta que sean personas del pueblo en el que se realiza la construcción: tanto para las obras de construcción de la nave, como para el personal necesario para obtener el producto, se contratarán a personas del pueblo, incentivando de esta manera el empleo, y disminuyendo el paro en la localidad.
- Construcción de la industria evitando en lo máximo posible la contaminación e impacto ambiental: debido a la actividad que vamos a desarrollar para realizar el proyecto, se va a producir una alteración en el medio. Debido a esto, en el anejo nº 6 “Estudio de Impacto Ambiental” se va a realizar un análisis para conseguir que la industria que se va a proyectar, cause los menores daños posibles al medio, y la alteración de éste sea mínima.
- Disponer de los métodos de seguridad necesarios para la construcción: a la hora de la construcción, y durante el trabajo, es necesario tener en cuenta la seguridad de los trabajadores, para evitar cualquier tipo de riesgo asociado a ellos. En el anejo nº 15 “Estudio de Seguridad y Salud”, aparecen detallados y definidos todos estos aspectos.
- Realizar las obras en los plazos previamente establecidos: antes de comenzar a realizar cualquier tipo de obra, debemos establecer el tiempo que cada unidad de obra necesita para llevarse a cabo. Estos tiempos sirven para llevar un control de la obra, y poder anticiparnos ante posibles retrasos o adelantos de alguna unidad de obra. Todo lo relacionado con la duración de las unidades de obras, aparece recogido en el anejo nº 5 “Ingeniería de las obras”.

### 3. Criterios de valor.

Vienen impuestos por el promotor, y podemos destacar:

- Máximo control en la recepción y almacenamiento de materias primas, para evitar contaminaciones microbiológicas de éstas, evitando a su vez que lleguen al producto final: la calidad de las materias es el principal factor para poder tener un buen producto final en el mercado, que sea competente con el resto de productos. Debido a esto, a la llegada de los productos a la fábrica, se realizarán los análisis que sean necesarios para obtener unas materias primas

- adecuadas, sin contaminación y que nos permitan cumplir las exigencias de los consumidores.
- Trabajadores cualificados para realizar las tareas que van a desempeñar, realizándose los cursos de formación que fueran necesarios: los recursos humanos, son un factor muy importante dentro del proceso productivo, influyendo en él. Los trabajadores que estén dentro de la industria, deberán tener la capacitación adecuada para el trabajo que van a desempeñar, siendo obligación de la empresa, de ofrecer a éstos diferentes cursos para adquirir los conocimientos necesarios. Será obligatorio, que todos los trabajadores reciban los siguientes cursos de formación, los cuales van a ser específicos para dicha industria:
    - Curso de Buenas Prácticas de Manejo e Higiene.
    - Curso de Peligros y Prevención.
    - Curso de formación sobre las funciones que se desempeñan en la industria.
  - Introducción de un producto en el mercado en el menor tiempo posible, y de elevada calidad: la calidad del producto final está relacionada directamente con la calidad de las materias primas, para lo cual, hemos descrito anteriormente los procedimientos que se van a seguir para llevar a cabo el control de éstas.

#### **4. Metodología.**

El estudio de alternativas, se realizará mediante un análisis multicriterio, lo cual permite evaluar diferentes criterios para una misma alternativa, obteniendo de este modo la más adecuada para el proyecto.

Para realizarlo, establecemos las diferentes alternativas que vamos a valorar, y para cada una de ellas, tres criterios, a los que asignaremos una puntuación, obteniendo así una puntuación final para cada una de ellas. La alternativa que seleccionaremos será la de mayor puntuación, y consideraremos que es la que mejor se adapta a nuestro proyecto.

Para todos los criterios de las alternativas estableceremos la misma puntuación:

Puntuación (P): 0´5 -1, siendo 0´5 la situación más desfavorable, y siendo 1 la situación más favorable, y por tanto la más adecuada para nuestro proyecto. Las puntuaciones intermedias sirven para el resto de situaciones, ya que no todas tienen que ser o muy negativas, o muy positivas.

#### **5. Identificación de alternativas.**

Vamos a definir cada una de las alternativas a estudiar, con los criterios a valorar de cada una de ellas, obteniendo así la que mejor se adapte a nuestro proyecto, es decir, la situación de la cual obtengamos una mayor rentabilidad.

- Localización
- Materiales de construcción.
- Tecnología utilizada en el proceso.
- Productos

### 5.1 Localización

La localización no supone una alternativa, ya que el promotor nos impone que la industria se instale en la parcela nº 4 con referencia catastral 934910UL7894N0001YH, situada en el Polígono Industrial “Los Arenales” en Valledado, Segovia.

### 5.2 Materiales de construcción

- Alternativa 1: hormigón
- Alternativa 2: acero
- Alternativa 3: madera

Los criterios de evaluación que se van a tener en cuenta a la hora de valorar los materiales que han de emplearse para la construcción son:

- Criterio A: Coste del material
- Criterio B: tiempo de ejecución
- Criterio C: Durabilidad

Criterio A: el hormigón armado es el más caro de los tres materiales, pero sin embargo, es el más utilizado en la construcción de naves industriales, ya que es muy duradero.

El precio del acero está medido en €/kg de acero, siendo este de: **2,20€/kg**

El precio del hormigón está medido en €/m<sup>3</sup>, siendo este de: **166,39€/m<sup>3</sup>**

El precio de la madera está medido en €/kg, siendo este de : **13,70 €/kg**

Según esto, las puntuaciones asignadas en cuanto coste de cada material son:

| MATERIAL | PUNTUACIÓN |
|----------|------------|
| Hormigón | 0,5        |
| Acero    | 1          |
| Madera   | 0          |

Criterio B: El hormigón armado como ya dije anteriormente es el más utilizado en las industrias, funcionando también mejor como aislante. Dependiendo de si instalamos placas prefabricadas, o lo vertimos desde camión, podemos decir, que es el que menos tiempo tarda en instalarle, ya que los otros materiales, necesitan tratamientos.

El acero, cuando lo llevan a la industria, hay que soldarlo, y además necesita diversos tratamientos de pintura, por lo que el tiempo que transcurre hasta que está colocado correctamente es elevado.

En el caso de la madera, ocurre algo similar al caso expuesto anteriormente. Cuando llevan la madera a la industria, hay montarla, colocar las juntas y demás operaciones para que quede instalada correctamente.

Según esto, las puntuaciones asignadas en cuanto al tiempo de ejecución para cada material son:

| MATERIAL | PUNTUACIÓN |
|----------|------------|
| Hormigón | 1          |
| Acero    | 0,7        |
| Madera   | 0,5        |

Criterio C: cuando hablamos de durabilidad de un material, no solo hay que hablar de las características de éste, sino también de las condiciones a las que va a estar expuesto el material.

En nuestro caso:

El hormigón sería el más duradero, ya que es el más limpio, el menos corrosivo, y no necesita ningún tratamiento para mantenerlo.

Por el contrario, la madera estaría sometida a constantes cambio de temperatura y humedad, lo cual acabaría deteriorando las características de ésta, teniendo que repararla.

El acero tiene mayor duración que la madera, pero con la lluvia, nieve, granizo, puede oxidarse fácilmente, disminuyendo así el tiempo de duración, y por tanto habría que realizar en él operaciones de mantenimiento, lo cual supondría un gasto mayor.

Según esto, las puntuaciones asignadas en cuanto a la durabilidad de los materiales es:

| MATERIAL | PUNTUACIÓN |
|----------|------------|
| Hormigón | 1          |
| Acero    | 0,4        |
| Madera   | 0,7        |

Según las puntuaciones establecidas, obtenemos ahora cual es la situación más favorable:

|                            | ACERO | HORMIGÓN   | MADERA |
|----------------------------|-------|------------|--------|
| <b>COSTE</b>               | 1     | 0,5        | 0      |
| <b>DURABILIDAD</b>         | 0,4   | 1          | 0,7    |
| <b>TIEMPO DE EJECUCIÓN</b> | 1     | 1          | 0,5    |
| <b>SUMA TOTAL</b>          | 2,4   | <b>2,5</b> | 1,2    |

De acuerdo a la puntuación total obtenida, podemos decir que el mejor material para utilizar en la industria es el hormigón, con una puntuación de 2,5.

### 5.3 Tecnología utilizada en el proceso.

- Alternativa 1: Producción mecanizada
- Alternativa 2: utilización de mano de obra

Los criterios de evaluación que se van a tener en cuenta a la hora de valorar el tipo de mano de obra que se va a utilizar son:

- Criterio A: cantidad de mano de obra
- Criterio B: inversión inicial
- Criterio C: facilidad de manejo

Criterio A: En el caso de utilizar una producción mecanizada, la cantidad de personas necesarias para trabajar en la industria serían menos, que en el caso de que la producción sea manual, ya que, las máquinas quedan programadas, y solo es necesario que trabajen las personas que supervisan el proceso, y se encargan de las tareas de envasado y preparación de los productos.

Según esto, podemos decir que el caso de la producción mecanizada sería el más favorable.

| ALTERNATIVAS          | PUNTUACIÓN |
|-----------------------|------------|
| Mano de obra          | 0,6        |
| Producción mecanizada | 1          |

Criterio B: Para la mecanización se necesitan numerosos elementos y equipos, pero sin embargo, el número de trabajadores necesarios disminuye y la rapidez de introducir el producto en el mercado es mayor. La inversión inicial sería mayor en el caso de la producción mecanizada.

| ALTERNATIVAS          | PUNTUACIÓN |
|-----------------------|------------|
| Mano de obra          | 1          |
| Producción mecanizada | 0,7        |

Criterio C: La facilidad de manejo será mejor de forma mecanizada, ya que el transporte de los productos al homogeneizador, y al extrusor se realiza mediante máquinas. Del mismo modo, el envasado de los productos es más rápido, fácil y higiénico de manera mecanizada.

Por tanto, podemos decir, que para el mejor manejo tanto de las materias primas como de los productos terminados, es mejor el uso de la producción mecanizada.

| ALTERNATIVAS          | PUNTUACIÓN |
|-----------------------|------------|
| Mano de obra          | 0,5        |
| Producción mecanizada | 1          |

Según las puntuaciones establecidas, obtenemos ahora cual es la situación más favorable:

|                                 | PRODUCCIÓN MECANIZADA | MANO DE OBRA |
|---------------------------------|-----------------------|--------------|
| <b>CANTIDAD DE MANO DE OBRA</b> | 1                     | 0,6          |
| <b>INVERSIÓN INICIAL</b>        | 0,7                   | 1            |
| <b>FACILIDAD DE MANEJO</b>      | 1                     | 0,5          |
| <b>SUMA TOTAL</b>               | <b>2,7</b>            | 2,1          |

De acuerdo a la puntuación total obtenida, podemos decir que lo mejor sería introducir una producción mecanizada en nuestra industria, ya que hemos obtenido una puntuación de 2,7.

#### 5.4 Productos elaborados

- Alternativa 1: gusanito blanco
- Alternativa 2: gusanito rojo + gusanito blanco

Los criterios de evaluación que se van a tener en cuenta a la hora de valorar los productos que se van a elaborar son:

- Criterio A: Coste de materias primas
- Criterio B: Rentabilidad de materias primas
- Criterio C: Demanda del mercado

Criterio A: el proceso de elaboración de gusanitos blancos y rojos, lleva consigo la utilización de diferentes sémolas. La sémola de maíz es el principal ingrediente del gusanito blanco, pero se utilizada también en el rojo. Debido a esto, sería rentable elaborar un solo producto, y evitar así la compra de colorantes, sustancias aromatizantes y otras sémolas que se utilizan en la elaboración del gusanito rojo.

| ALTERNATIVAS                  | PUNTUACIÓN |
|-------------------------------|------------|
| Gusanito blanco               | 1          |
| Gusanito blanco+gusanito rojo | 0,7        |

Criterio B: una vez que toda la maquinaria está en marcha para la producción, la industria quiere sacar el mayor rendimiento de éstas. Según nuestra producción, si solo elaboramos gusanitos blancos, trabajaríamos 3 días semanales, es decir tendríamos las máquinas paradas 2 días, lo que conllevaría el desaprovechamiento de éstas, y la posible aparición de fallos, ya que están paradas durante varios días.

Si por el contrario incluimos en nuestra producción el gusanito rojo, la producción sería de 5 días semanales, lo que conllevaría un aprovechamiento de éstas al máximo.

Debido a esto, optamos por elaborar los dos tipos de productos, para obtener los máximos rendimientos posibles.

| ALTERNATIVAS                  | PUNTUACIÓN |
|-------------------------------|------------|
| Gusanito blanco               | 0,5        |
| Gusanito blanco+gusanito rojo | 1          |



Criterio C: dentro del mercado de los snacks, los gusanitos son, junto con las patatas fritas, uno de los snacks más demandados. Los dos productos que elaboramos, son consumidos en la misma proporción, ya que:

- Los gusanitos blancos son consumidos directamente, sin mezclarlos con otros snacks.
- Los gusanitos rojos son muy demandados, tanto para consumo individual, como para mezclarlos con otros snacks. Algunas empresas, compran el producto para reenvasarlo en sus industrias junto con otros productos.

Según esto, podemos concluir, que nos saldría rentable la elaboración de estos dos tipos de productos, ya que solo con el primero, los ingresos serían mas bajos, y además el mercado demanda también el gusanito rojo.

| ALTERNATIVAS                  | PUNTUACIÓN |
|-------------------------------|------------|
| Gusanito blanco               | 0,5        |
| Gusanito blanco+gusanito rojo | 1          |

Según las puntuaciones establecidas, obtenemos ahora cual es la situación más favorable:

|  | GUSANITO BLANCO | GUSANITO BLANCO+GUSANITO ROJO |
|--|-----------------|-------------------------------|
| <b>COSTE DE MATERIAS PRIMAS</b>        | 1               | 0,7                           |
| <b>RENTABILIDAD DE MATERIAS PRIMAS</b> | 0,5             | 1                             |
| <b>DEMANDA DE MERCADO</b>              | 0,5             | 1                             |
| <b>SUMA TOTAL</b>                      | 2               | <b>2,7</b>                    |

De acuerdo a la puntuación total obtenida, podemos decir que lo mejor sería introducir una producción mecanizada en nuestra industria, ya que hemos obtenido una puntuación de 2,7.

## 6. Conclusión.

La industria tendrá forma rectangular, ya que viene impuesta por el promotor que la forma ha de ser igual que la de las industrias colindantes.

Optaremos por una industria mecanizada, ya que el ahorro de personal, nos compensa con el coste de la maquinaria, y es más limpio, rápido, y eficaz.

Elaboraremos dos tipos de productos, para obtener mayores ingresos.

# **MEMORIA – DOCUMENTO I**

## **Anejo 2. Ficha urbanística**



## Ficha urbanística

Título del trabajo "Proyecto de una Industria de snacks en el Polígono Industrial Los Arenales en Valledado, Segovia.

Localización: Polígono Industrial "Los Arenales"

Municipio: Valledado, Segovia

Proyectista:

Promotor: Jose Luis Pascual Pascual

### Situación urbanística de la parcela

#### Planeamiento municipal en vigor

Fecha de aprobación definitiva:

- Plan General de Ordenación Urbana
- Normas Urbanísticas Municipales
- Delimitación de Suelo Urbano
- Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito provincial

#### Planeamiento de desarrollo y gestión

Fecha de aprobación definitiva:

- Estudio de Detalle
- Plan Parcial
- Plan Especial
- Proyecto de Actuación

#### Clasificación del suelo:

##### Uso característico

- Residencial
- Industrial
- Comercial
- Dotacional/Servicios
- Otros

### Condiciones de la edificación

| Parámetro                  | En normativa   | En proyecto   | Cumple |
|----------------------------|--|---|--------|
| Parcelación                | Parcela mínima = 25 m <sup>2</sup><br>Frente mínimo a vía pública = 20 m<br>Se autoriza la agregación de parcelas  | Parcela = 360 m <sup>2</sup><br>Frente mínimo a vía pública = 25 m  | SI     |
| Ocupación                  | Zona industrial  | Industria de Snacks   | SI     |
| Retranqueos a fachada (m)  | 4  | 20 m  | SI     |
| Retranqueos a linderos (m) | 2  | Lindero derecho: 4,84m<br>Lindero izquierdo: 4,84m  | SI     |
| Edificabilidad             | La superficie computada será del 100% la<br>Cerrada por paramentos exteriores, y del 50% en porches y terrazas.<br>No se computan ni sótanos ni semisótanos con altura inferior a 1,20m sobre la rasante de la parcela   | Toda la superficie esta cerrada   | Si     |
| Altura (m/nº plantas)      | Altura de plantas máxima = 3,5 m<br>Altura de plantas mínima = 2,5 m<br>Número máximo de plantas = 2<br>Altura máxima a cornisa = 9,5 m  | Altura de planta: 3,5 m   | SI     |
| Uso bajo cubierta          | Como almacén, trasteros o desvanes, y para la instalación de elementos auxiliares como depósitos, chimeneas.   |   |        |
| Pendiente de cubierta      | Máximo 35%   | 20%   | SI     |
| Condiciones estéticas      | Textura y color de los materiales a emplear en los exteriores armonizaran con las construcciones circundantes, evitándose los tonos metalizados o brillantes y la utilización de cerramientos de fibrocemento de color gris, y azulejo.<br>Forma de construcción armonizará con las construcciones circundantes. | Cnstrucción rectangular, similar a las colindantes, construída su fachada con hormigón hasta una altura de 1m, y el resto de placas sándwich prefabricadas. | SI     |

**Grado de urbanización**

**Observaciones**

| <b>Servicio</b>   | <b>Existente</b> | <b>Proyectado</b> |
|-------------------|------------------|-------------------|
| Red de agua       | x                |                   |
| Alcantarillado    | x                |                   |
| Energía eléctrica | x                |                   |
| Acceso rodado     |                  |                   |
| Pavimentación     | x                |                   |

|  |
|--|
|  |
|--|

Declaración formulada por el/los ingeniero/s que suscribe/n bajo su responsabilidad.

Vallelado,(Segovia). Mayo de 2016

Fdo: María Pascual Santos

# **MEMORIA – DOCUMENTO I**

## **Anejo 3. Ingeniería del proceso**





---

## ÍNDICE ANEJO III

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Introducción</b>                                    | <b>1</b>  |
| <b>2. Descripción del proceso productivo</b>              | <b>1</b>  |
| 2.1 Materias primas.                                      | 1         |
| 2.2 Envases y embalajes                                   | 2         |
| 2.3 Proceso de elaboración de gusanitos blancos y rojos   | 2         |
| 2.4 Envasado y almacenamiento de los productos terminados | 4         |
| 2.5 Controles de calidad realizados                       | 5         |
| <b>3. Implementación del proceso productivo</b>           | <b>6</b>  |
| 3.1 Cantidades de productos a utilizar.                   | 6         |
| 3.2 Maquinaria y utensilios                               | 10        |
| <b>4. Diagrama de flujo y recorrido</b>                   | <b>14</b> |
| <b>5. Diagrama multiproducto</b>                          | <b>17</b> |
| <b>6. Tabla matricial</b>                                 | <b>18</b> |
| <b>7. Tabla de relación de actividades</b>                | <b>20</b> |
| <b>8. Diagrama relacional de actividades y recorridos</b> | <b>22</b> |
| <b>9. Identificación de áreas.</b>                        | <b>23</b> |
| <b>10. Resumen de superficies</b>                         | <b>29</b> |
| <b>11. Conclusión</b>                                     | <b>31</b> |

---

# INGENIERÍA DEL PROCESO

## 1. Introducción.

Para el diseño de la industria de snacks y la puesta en marcha, es necesario conocer todo lo relacionado con la elaboración del producto, desde la recepción de las materias primas, hasta el envasado y almacenamiento del producto final.

Debemos conocer las materias primas que se utilizan, los factores que influyen en la producción, la maquinaria, las dimensiones de las zonas de trabajo y las necesidades de personal, entre otras.

No es fácil realizar el diseño de una industria como esta, pues debemos buscar el mejor diseño, que se adapte a las necesidades de la población, que sea eficiente, y mediante el cual obtengamos unos productos de elevada calidad.

## 2. Descripción del proceso productivo

La industria que va a ser construida, tendrá como finalidad la elaboración de dos tipos de productos, basados en cereales. Los dos productos elaborados son:

- Gusanitos blancos: producto horneado elaborado a partir de sémola de maíz y agua, en el que se adiciona sal y aceite.
- Gusanitos rojos: producto horneado elaborado a partir de sémolas de arroz y de maíz, ambas mezcladas con agua. Se añadirá al producto horneado sal, aceite, colorante y diferentes aromas.

El proceso para obtener estos productos se denomina extrusión. La extrusión consiste en someter a una masa a una determinada presión y temperatura, lo cual produce una expansión de la masa y la formación de producto.

Estos snacks se elaboran a partir de sémolas de diferentes cereales. Para la obtención de éstas, los cereales se someten a un proceso de molienda, habiendo sido sometidos previamente a tratamientos de limpieza, cribado, secado y acondicionamiento, para obtener un producto homogéneo, y de calidad elevada.

A continuación, se van a describir las materias primas y materiales utilizados durante la elaboración de estos productos.

### 2.1 Materias primas.

Las materias primas utilizadas en la elaboración de los productos son:

- Sémola de maíz.
- Sémola de arroz.
- Agua.
- Aceite
- Sal.

- Colorante
- Aromas

Todos se utilizan en ambos productos, a excepción del aroma y colorante que son solo utilizados en la elaboración del gusanito rojo.

- Colorante: aporta color rojizo-anaranjado al producto terminado, cumpliendo así con las exigencias del consumidor, ya que asocian este producto con ese color.  
Además, el uso del colorante también hace la función de conservante.
- Aromas: se utilizará el aroma a queso, que aportará el sabor característico de este producto.

La adición tanto del aroma como del colorante, se realizará junto con la sal y el aceite, consiguiendo que, al mezclarse los componentes con el aceite, se distribuyan de manera uniforme por el producto horneado.

## **2.2 Envases y embalajes.**

Para el envasado de los productos terminados se utilizarán los siguientes materiales:

- Bobinas: se utilizarán para envasar los productos en pequeños formatos, de 45 y 100 g respectivamente.
- Bolsas: serán bolsas de plástico semiopacas, que permitan ver el producto, pero lo protejan de la luz y de otros factores externos, como el aire, temperaturas elevadas o demasiado bajas, entre otras. Se utilizarán para envasar los productos en formatos de 4 kg, denominados a granel.
- Cajas: se utilizarán cajas de cartón para todos los productos envasados. Tanto las bolsas pequeñas, como las de granel, serán cerradas e introducidas en cajas, para poder ser almacenadas y distribuidas a los diferentes clientes. Habrá cajas de dos tamaños, adaptándolos así a los diferentes envases, y a los clientes y consumidores.
- Film transparente: el film transparente se recibe en rollos. Éstos se utilizarán en la máquina denominada retractiladora, la cual se utiliza para proteger a las cajas, facilitando además las labores de almacenamiento y transporte, ya que al estar protegidas con el film, evitamos los desprendimientos.

## **2.3 Proceso de elaboración de gusanitos blancos y gusanitos rojos.**

En primer lugar, se recepcionarán todas las materias primas y se realizará en ellas un control de calidad, mediante el cual determinaremos si éstas son aptas para ser almacenadas, o por el contrario tienen algún defecto y hay que proceder a su devolución.

Una vez que las materias primas han sido almacenadas, comienza el proceso de elaboración. Antes de comenzar a fabricar, hemos de preparar la zona de trabajo. Para ello, se llevan todos los productos y materiales que se vayan a necesitar a la sala de fabricación y envasado. A partir de este momento, podemos empezar con la elaboración.

Las diferentes sémolas y el agua, son pesadas según las especificaciones técnicas de elaboración de los productos, para ser introducidos en la mezcladora.

Las materias primas permanecerán en la mezcladora el tiempo necesario, hasta conseguir que se forme una mezcla homogénea, para conseguir un producto final de calidad.

Una vez conseguida la textura deseada de la mezcla, ésta pasa poco a poco a través de un sinfín al extrusor.

En el extrusor, debido a los cambios de temperatura y presión a los que está sometida la masa, se formará el producto. A la salida de éste, y dependiendo del producto que vayamos a fabricar, habrá unas cuchillas, que determinarán el tamaño y la forma del producto final.

Los productos que van saliendo del extrusor caerán sobre una cinta elevadora que tiene la función de transportar los productos desde el extrusor hasta el horno, dónde adquirirán la textura esperada.

Una vez que los productos entran en el horno, se someten a un cambio de temperatura, mediante el cual se elimina prácticamente todo el agua que tienen, y se adquieren las características deseadas de textura y color.

Seguidamente, y unido al horno, se encuentra el bombo, una máquina sencilla, que tiene movimiento giratorio, y se utiliza para añadir los aditivos (aromas, colorantes, aceite y sal). A éste irán entrando los gusanitos ya horneados, para adquirir las características finales y a la vez enfriarse.

Para realizar la adición de los aditivos, hemos de explicar las partes de las que se compone el bombo y el funcionamiento de éstas.

- Tolva: en ella se introducirá la sal, en el caso de los gusanitos blancos; y una mezcla formada por colorante, saborizante y sal, en el caso de los gusanitos rojos. Esta tolva, comunica con el interior del bombo mediante un pulverizador, que vierte poco a poco los aditivos sobre el producto que gira en el interior.
- Tubo con una pequeña goma, que comunica con los tanques del aceite. El tubo conecta con el interior del bombo mediante un mecanismo que funciona por goteo, y permite adicionar el aceite al producto. La adición de éste, se utiliza también para conseguir que el resto de aditivos incorporados se adhieran al producto horneado.

Una vez que el producto ha pasado en el bombo el tiempo suficiente, va cayendo a una cinta elevadora que se encuentra seguidamente. Esta, enfría el producto y lo transporta hasta las pesadoras, dónde el producto ya está listo para ser envasado.

En este momento, el producto estaría listo para ser consumido, y es por ello, que se realiza un control de calidad de éste, en el que se evalúan las características organolépticas, comprobando si el producto puede o no ser envasado y está listo para ser almacenado y expedido.

Una vez que ha llegado este punto, los productos se envasarán en diferentes formatos dependiendo de las necesidades existentes. Si envasamos en formatos pequeños, deberemos haber colocado previamente las bobinas en la envasadora. Si por el contrario, envasamos a granel, bastará con colocar las bolsas debajo de las envasadoras.

## **2.4 Envasado y almacenamiento de los productos terminados.**

El producto proveniente de la cinta elevadora, se envasará de diferentes formas, pero se utilizará la misma máquina envasadora.

- Si envasamos el producto en los formatos pequeños, es decir en bolsas de 45 y 100 g tenemos que colocar las bobinas que se van a utilizar para poder comenzar a envasar los productos. Una vez hecho esto, el proceso a seguir será el siguiente.
  - Los gusanitos procedentes de la cinta elevadora irán entrando a la envasadora, la cual consta de varias pesadoras multicabezales, las cuales, mediante varias pesadas, conforman el peso final del producto, previamente programado. Una vez que el peso sea correcto, se abrirá la boca de la pesadora, se llenará la bolsa, y será cerrada y sellada mediante un sistema de mordazas. A la salida de la pesadora, encontramos la cinta por la que van las bolsas. Los operarios de envasado, irán metiendo estas bolsas en cajas, que se cerrarán y se pondrán en palets que serán retractilados. Las bolsas de 45 g irán en las cajas pequeñas, en las que introduciremos 30 bolsas. Las bolsas de 100 g irán en las cajas pequeñas y grandes, dependiendo de la demanda del consumidor: las cajas pequeñas se llenarán con 15 bolsas, mientras que las grandes llevarán 30 bolsas. Las cajas se colocarán sobre palets que serán posteriormente retractilados.
- Si envasamos el producto a granel, es decir en bolsas de 4 kg, la máquina a utilizar es la misma, pero el procedimiento es más sencillo. En este caso el proceso de envasado es el siguiente.
  - Colocaremos una caja con una bolsa en su interior justo debajo de la pesadora. Cuando la pesadora tenga el peso exacto, se abrirá la boca de la tolva que contiene el producto. Una vez llena la bolsa, los operarios la cerrarán, y procederá además al cierre manual de la caja. Al igual que en el caso anterior, las cajas se colocarán sobre palets que serán retractilados posteriormente.

En ambos casos, todas las cajas irán etiquetadas con unas pegatinas en las que aparecerán las características de los productos, fecha de consumo preferente, lote del producto, cantidad contenida y datos de la industria.

Una vez que todos los envases están colocados sobre los palets, se realizará el reestratificado de éstos. Este proceso se realiza en una máquina especial para desarrollar esta tarea.

Esta es una máquina de mecanismo muy simple. Tiene una pletina redonda en el suelo, de movimiento giratorio, sobre la que se coloca el palet. En un lateral, tiene una especie de brazo, que sube y baja, y lleva unido a él un rollo de film transparente.

Cuando colocamos el palet sobre la pletina, comienza a girar y a la vez el film va enrollando el palet poco a poco.

Este mecanismo tiene grandes ventajas a la hora de almacenar los productos terminados y en las labores de expedición, ya que protege a las cajas de sufrir golpes, rajaduras o problemas de rotura, y además permite un manejo de los palets más seguro, ya que de este modo es muy difícil que haya desprendimientos de las cajas.

Una vez terminada esta operación, los productos son almacenados en el correspondiente almacén de producto terminado, y ya están listos para ser expedidos.

## 2.5 Controles de calidad realizados.

### ➤ En materias primas

Una vez hecha la recepción de todas las materias primas, se procederá a realizar un análisis y control de calidad de éstas.

- Se tomará una pequeña muestra de las sémolas recibidas, para lo cual se abrirá una saca y un saco al azar, y se añadirá una pequeña cantidad a una bolsa de plástico, que será llevada al laboratorio. En estas sémolas, se comprobará la humedad, el peso y el calibre, datos que han de coincidir con las especificaciones técnicas de los proveedores.
- En la sal, comprobaremos que los sacos que la contienen no se encuentren rotos, y que el producto no esté apelmazado.
- El colorante y aroma es comprobado por la persona encargada de la recepción. Comprobará que las especificaciones técnicas de las que dispone la empresa de esos productos, coinciden con la ficha enviada por el proveedor con el producto.
- Las bolsas, cajas y bobinas serán analizadas en el laboratorio. Se analizará una unidad de cada una de ellas, en las cuales se comprobará:
  - Bolsas: peso, largo, ancho y galga o espesor.
  - Cajas: peso, largo, ancho y alto.
  - Bobinas: cortaremos un trozo de una de las bobinas lo más regular posible, y miraremos su peso, ancho y espesor.

En el caso de que estos artículos se encuentren impresos, se comprobará que el diseño de impresión (bolsa, caja, bobina) coincida con el aprobado por el Departamento de Calidad.

➤ **En producto terminado**

Los técnicos de laboratorio, serán los encargados de controlar la calidad del producto final. Se cogerán unas pequeñas muestras de cada producto y se comprobará que cumple con las especificaciones técnicas. Se medirá:

- Peso específico del producto.
- Humedad
- Sal

### 3. Implementación de proceso productivo

A la hora de comenzar a diseñar un proceso productivo, hemos de conocer muy bien las cantidades de las materias primas que necesitamos, y los embalajes para su envasado. Una vez que conozcamos esto, hay que proceder al diseño de las instalaciones. Para ello, hay que conocer las necesidades productivas, las dimensiones de la maquinaria y el personal necesario para poder comenzar con la puesta en marcha del proceso productivo.

A continuación describiremos cada uno de los factores que influyen en la implementación del proceso productivo.

#### 3.1 Cantidades de productos a utilizar.

##### ❖ Fabricación del producto

Los productos que se van a elaborar son de dos tipos:

- a) Gusanitos blancos: se elaboraran por tandas, haciendo diariamente un total de 3. Los gusanitos blancos se fabricarán tres días a la semana.
- b) Gusanitos rojos: se elaborarán por tandas, haciendo diariamente un total de 3. Se fabricarán dos días a la semana.

A continuación, mostraremos las cantidades de las diferentes materias primas y materias auxiliares por tanda que hay que utilizar para la elaboración de los dos tipos de producto.

##### Gusanitos blancos:

Para elaborar 1 kg de gusanitos blancos utilizamos las siguientes cantidades de cada una de las materias primas:



| Producto       | Cantidad |
|----------------|----------|
| Sémola de maíz | 0,83 kg  |
| Agua           | 0,1l     |
| Sal            | 0,024 kg |
| Aceite         | 0,038kg  |

Las tandas que se van a realizar, toman como referencia la sémola de maíz. Para cada tanda se utilizan 200 kg de sémola, con lo que obtenemos 241 kg de producto terminado.

A continuación, mostramos las cantidades de cada una de las materias primas que vamos a utilizar para elaborar cada tanda:

| Producto       | Cantidad |
|----------------|----------|
| Sémola de maíz | 200 kg   |
| Agua           | 24,1l    |
| Sal            | 5,8 kg   |
| Aceite         | 9,kg     |

A la semana fabricaremos este producto 3 días, por lo cual obtendremos la siguiente producción:

- 241 kg de producto terminado por tanda.
- 4tandas diarias.
- Fabricación 3 días a la semana.

Los kg de gusanitos blancos producidos a la semana son:

$\text{Kg totales/semana} = 241 \text{ kg/tanda} \times 4 \text{ tandas/semana} \times 3 \text{ días/semana} = \mathbf{2892 \text{ kg}}$   
**gusanitos fabricados a la semana**

#### Gusanitos rojos:

Para elaborar 1 kg de gusanitos rojos utilizamos las siguientes cantidades de cada una de las materias primas:

| Producto                  | Cantidad |
|---------------------------|----------|
| Sémola de maíz            | 0,9 kg   |
| Sémola de arroz           | 0,078 kg |
| Agua                      | 0,1 l    |
| Sal                       | 0,025 kg |
| Aceite                    | 0,24 kg  |
| Colorante                 | 0,15 ml  |
| Saborizante (aroma queso) | 0,07 kg  |

Las tandas que se van a realizar, toman como referencia la sémola de maíz. Para cada tanda se utilizan 75 kg de sémola, con lo que obtenemos 83 kg de producto terminado.

A continuación, mostramos las cantidades de cada una de las materias primas que vamos a utilizar para elaborar cada tanda:

| Producto                  | Cantidad |
|---------------------------|----------|
| Sémola de maíz            | 75 kg    |
| Sémola de arroz           | 6,5kg    |
| Agua                      | 8,3l     |
| Sal                       | 2 kg     |
| Aceite                    | 2 kg     |
| Colorante                 | 12,5 ml  |
| Saborizante (aroma queso) | 6 kg     |

A la semana fabricaremos este producto 2 días, por lo cual obtendremos la siguiente producción:

- 83 kg de producto terminado por tanda.
- 4 tandas diarias.
- Fabricación 2 días a la semana.

Los kg de gusanitos rojos producidos a la semana son:

**Kg totales/semana = 83 kg/tanda x 4 tandas/dias x 2 días/semana =664 kg gusanitos fabricados a la semana**

Atendiendo a la producción semanal, obtenemos la cantidad semanal de materias primas que son necesarias para la fabricación.

| Producto                 | PRODUCCIÓN DIARIA   |                      |          |          |             |                  |                |
|--------------------------|---------------------|----------------------|----------|----------|-------------|------------------|----------------|
|                          | Sémola de maíz (kg) | Sémola de arroz (kg) | Agua (l) | Sal (kg) | Aceite (kg) | Saborizante (kg) | Colorante (ml) |
| <b>Gusanitos blancos</b> | 800                 | 0                    | 96,4     | 23,2     | 38,4        | 0                | 0              |
| <b>Gusanitos rojos</b>   | 300                 | 26                   | 33,2     | 8        | 8           | 24               | 50             |

| Producto                 | PRODUCCIÓN SEMANAL  |                      |              |             |              |                  |                |
|--------------------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|--------------|------------------|----------------|
|                          | Sémola de maíz (kg) | Sémola de arroz (kg) | Agua (l)     | Sal (kg)    | Aceite (kg)  | Saborizante (kg) | Colorante (ml) |
| <b>Gusanitos blancos</b> | 2400                | 0                    | 289,2        | 69,6        | 115,02       | 0                | 0              |
| <b>Gusanitos rojos</b>   | 600                 | 52                   | 66,4         | 16          | 16           | 48               | 100            |
| <b>TOTAL</b>             | <b>3000</b>         | <b>52</b>            | <b>355,6</b> | <b>85,6</b> | <b>131,2</b> | <b>48</b>        | <b>100</b>     |

### ❖ Recepción de materias primas, materias auxiliares y embalajes.

Una vez estudiado el proceso, y calculadas las necesidades tanto de materias primas como auxiliares y embalajes, vamos a proceder a definir como se realizarán las recepciones de todas las materias y materiales que intervienen en el proceso. Para ello, vamos a tener en cuenta la producción semanal, evitando así tener demasiados productos almacenados, y por tanto, no necesitar superficies muy grandes de almacenaje. Según esto, a la empresa llegarán cada dos semanas diferentes materias primas, (algunas varían) de diferentes proveedores, para proceder a la descarga de las materias primas.

Se recibirán 6 sacas de 1100 Kg de sémola de maíz, que irán colocadas cada una de ellas en un palet.

Se recibirán 2 sacos de sémola de arroz, que irán colocados sobre un palet, completando un total de 60 Kg. Los palet deben ir paletizados correctamente e identificados.

Se recibirá el aceite en camiones, que se descargarán en la industria a través de mangueras, almacenándose éste en depósitos. Se recepcionarán 800 litros mensuales de aceite.

El aroma (queso) se recepcionará en sacos de 20 kg. Estos vendrán introducidos en cajas correctamente precintadas e identificadas. Se recibirá un total de 5 sacos, haciendo un total de 100 kg de aroma

La sal se recepcionará en sacos de 20 kg. Estos vendrán introducidos en cajas correctamente precintadas e identificadas. Se recibirá un total de 8 sacos, haciendo un total de 160 kg de sal

El colorante se recepciona en garrafas de 2,5 l recibiendo 1 de éstas al mes.

El agua utilizada, es recibida en palet. Cada palet estará formado por 35 garrafas de agua de 20 L cada una de ellas, haciendo un total de 700 L. Debe ir paletizado e identificado correctamente.

Todos estos productos, serán almacenados en el almacén denominado: ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS, colocados sobre estanterías que serán dimensionadas según las necesidades.

En el punto 3.3 Identificación de áreas de este anejo, se puede ver la distribución de este almacén y las dimensiones finales del mismo.

Una vez al mes, se recepcionarán los materiales destinados al envasado y almacenamiento de los productos terminados. Según esto, se va a recepcionar:

- Cajas: Tanto las cajas pequeñas como las grandes, se recepcionarán en palet de 600 unidades, paletizados correctamente. Se recepcionarán 300 unidades de cada uno de los tamaños.
- Bobinas: se recepcionará un palet de 48 bobinas, completando un peso de 1200 Kg.
- Bolsas: las bolsas de plástico, vienen en packs de 200 bolsas, por lo que se recibirán 6 packs en cada pedido.
- Precinto: se utilizará para cerrar las cajas. Se recepcionarán 30 unidades de precinto al mes.

### **3.2 Maquinaria y utensilios.**

Para poder determinar la superficie de cada una de las zonas existentes en la fábrica, hemos de conocer las dimensiones de los elementos que hay en ellas, es decir, debemos saber el tamaño de máquinas, estanterías de almacenaje y resto de elementos.

A continuación, describimos detalladamente todas estas características:

- Cargadora/Mezcladora: Mezcladora de materia prima, con un rendimiento de 220 kg/h. Construida totalmente en acero inoxidable y con forma cilíndrica vertical. Su función es mezclar las materias primas necesarias para la fabricación de los snacks antes de proceder a su extrusión, para lo que cuenta con un agitador accionado por un motor de 1,50 kW



- Sinfin ascendente, para el transporte de las materias mezcladas hasta el extrusor, construido en acero inoxidable, con una potencia eléctrica de 0,75 kW y un rendimiento de 220 kg/h.
- Extrusor: el extrusor eleva la temperatura y presión del producto, expulsándolo expandido por la boquilla, mientras un sistema de cuchillas corta el producto en trozos diferentes.

Tiene una potencia eléctrica de 22,75 kW y un rendimiento de 220 kg/h. Todas las partes en contacto con el producto a extrusionar están construidas en acero inoxidable. Está compuesto por bancada, tornillo extrusor, boquilla formadora y cuchilla de corte



- Elevador: es un elevador de cinta, que permite para transportar el producto extrusionado hasta el horno de secado, con una potencia eléctrica de 0,12 kW y un rendimiento de 220 kg/h. Dispone de bastidor construido en acero inoxidable y banda de polietileno de 400 mm de anchura.



- Horno de secado, compuesto de bancada sobre la que se sustenta en bombo rotatorio de secado, accionado por motor eléctrico de 0,75 kW de potencia, de dimensiones aproximadas: 1.000 mm de diámetro y 4.000 mm de longitud, y confinado bajo carcasa de acero inoxidable.



- Bombo: es el equipo destinado a la mezcla del producto con los aromas, la sal y el aceite. Construido en acero inoxidable. Su forma es de cuba cilíndrica vertical de 900 mm de diámetro. Tiene una capacidad de 350 kg y posee un motor que acciona el mezclador de 1,50 Kw.



- Elevador: es un elevador de cinta, que permite para transportar el producto hasta la envasadora, con una potencia eléctrica de 0,12 kW y un rendimiento de 220 kg/h. Dispone de bastidor construido en acero inoxidable y banda de polietileno de 500 mm de anchura.



- Envasadora automática vertical construida en acero inoxidable, con una potencia eléctrica de 3,50 kW y un rendimiento de 8,5-11 kg/min. Es una máquina envasadora tubular con sistema de transporte continuo para el material de embalaje, para la confección de bolsas tubulares. Dispone de marco cambiabile para el plegado sencillo y reproducible de los bordes, mordazas de sellado con arrastre para el sellado de los bordes de la bolsa, dispositivo de protección del producto y dispositivo de sincronización eléctrico.
- Mesa de rodillos, que lleva acoplada la cerradora de cajas.
- Retractiladora: es una máquina que se utiliza para paletizar. Tiene una plataforma giratoria en el suelo, y sobre ella se despliega una especie de brazo, en el cual se coloca el film que envolverá los palets.

Además de toda esta maquinaria, necesitaremos:

- Una carretila plegable.
- Una carretilla elevadora.
- Una báscula de pesaje, la cual se utilizará para la elaboración de los productos.

**DIMENSIONES DE CADA UNA DE LAS MÁQUINAS:**

| MÁQUINA           | LARGO (m) | ANCHO (m) |
|-------------------|-----------|-----------|
| Mezcladora        | 1,00      | 1,20      |
| Sinfín y elevador | 1,70      | 1,20      |
| Extrusor          | 3,70      | 1,20      |
| Elevador          | 0,50      | 0,40      |
| Horno             | 4,00      | 1,20      |

|                         |      |      |
|-------------------------|------|------|
| <b>Bombo</b>            | 1,50 | 1,20 |
| <b>Elevador</b>         | 1,50 | 0,50 |
| <b>Envasadora</b>       | 1,50 | 1,00 |
| <b>Mesa de rodillos</b> | 2,00 | 0,80 |

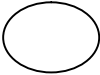

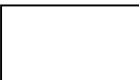

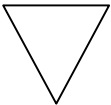

#### 4. Diagrama de flujo y de recorrido.

En nuestra industria se elaboran dos productos, los cuales tiene un procesado similar. Entre ellos solo existe una diferencia, en cuanto al proceso nos referimos.



- En el gusanito rojo, añadiremos colorante y saborizante a la vez que añadimos la sal.
- En el gusanito blanco, solo añadimos sal y aceite.

Debido a esto, los diagramas de flujo serán similares.

Antes de realizar el diagrama de flujo y el diagrama de recorrido, hemos establecido unos símbolos y colores a cada una de las actividades que intervienen en el proceso productivo.

| ACTIVIDAD              | SÍMBOLO   | COLOR   |
|------------------------|---|---|
| Proceso o fabricación  |  |  |
| Control e inspección   |  |  |
| Área de almacenamiento |  |  |

Para diferenciar cuando hablamos de materias primas y de producto terminado, utilizaremos dos colores:

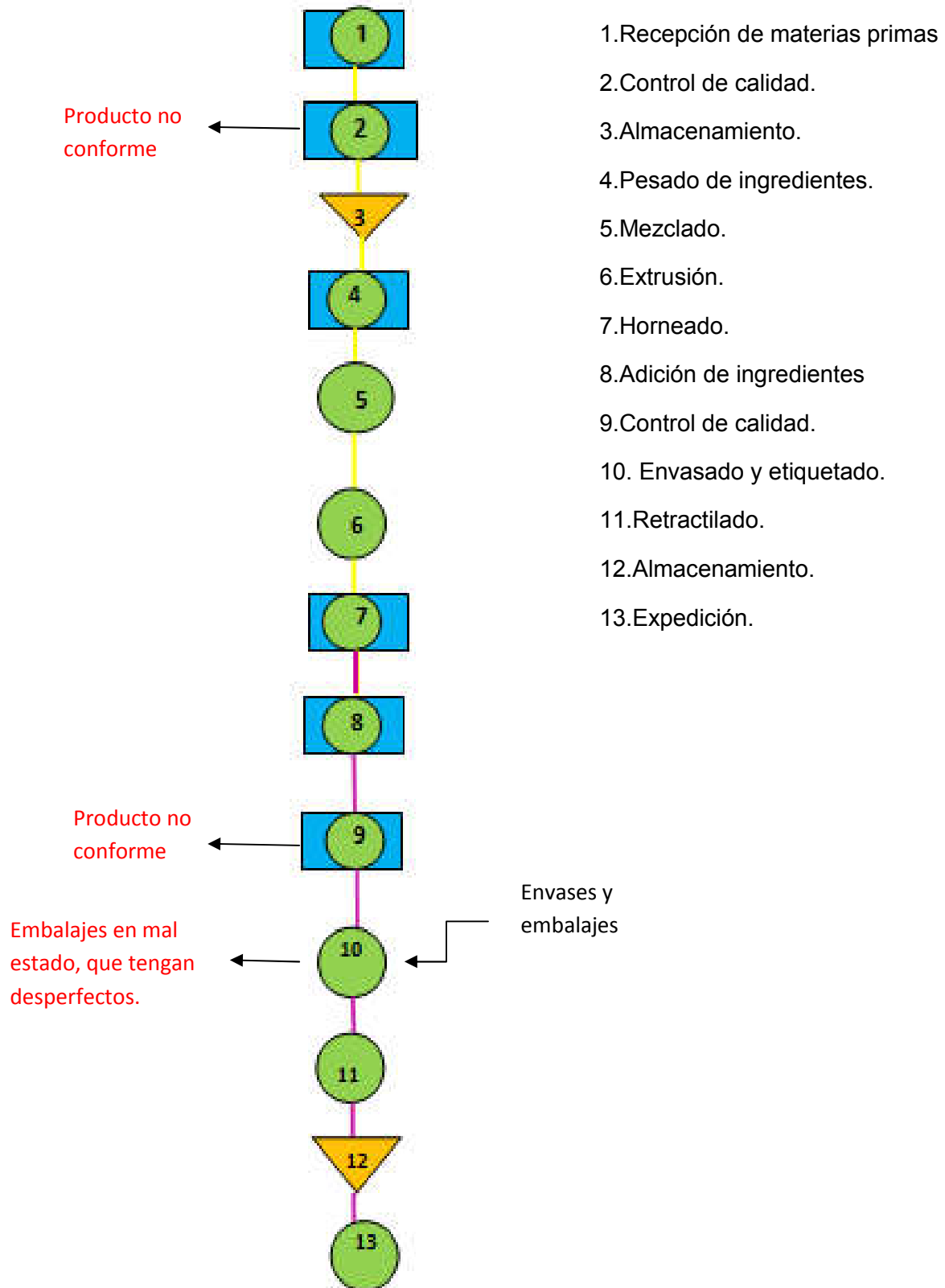
- Materias primas: 
- Producto terminado: 
- En color ojo, irán los productos que serán rechazados, tanto materias primas, que después de realizar los análisis correspondientes no sean aptas, como productos terminados, que por sus características no sean aptos para vender a los consumidores.



➤ DIAGRAMA DE FLUJO



➤ DIAGRAMA DE RECORRDIO.



### 5. Diagrama multiproducto

|  | GUSANITOS BLANCOS | GUSANITOS ROJOS |
|--|-------------------|-----------------|
| Recepción de materias primas               | 1                 | 1               |
| Control de calidad                         | 2                 | 2               |
| Almacenamiento de materias primas          | 3                 | 3               |
| Pesado de ingredientes                     | 4                 | 4               |
| Mezclado                                   | 5                 | 5               |
| Extrusión                                  | 6                 | 6               |
| Horneado                                   | 7                 | 7               |
| Adición de aditivos (sal, aceite)          | 8                 | 8               |
| Adición de ingredientes (aroma, colorante) |                   | 9               |
| Control de calidad del producto terminado  | 9                 | 10              |
| Envasado y etiquetado                      | 10                | 11              |
| Retractilado                               | 11                | 12              |
| Almacenamiento de producto final           | 12                | 13              |
| Expedición                                 | 13                | 14              |

## 6. Tabla matricial.

En la industria se van a procesar dos tipos de snacks:

A: gusanitos blancos

B: gusanitos rojos

Para la agrupación o selección de estos productos se realiza una tabla matricial. Para ello, voy a enumerar todas las actividades que se llevan a cabo durante el proceso productivo, y las coloco en la columna tanto vertical como horizontal.

1. Recepción de materias primas.
2. Control de calidad.
3. Almacenamiento.
4. Pesado de ingredientes.
5. Mezclado.
6. Extrusión.
7. Horneado.
8. Adición de aditivos.
9. Control de calidad.
10. Envasado y etiquetado.
11. Retractilado.
12. Almacenamiento
13. Expedición

Para determinar la intensidad de la relación lo indico con el siguiente criterio:

1: intensidad baja

2: intensidad media

3: intensidad alta

Según esto, mostramos a continuación la tabla matricial:

|       | 1 | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8  | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | TOTAL |
|-------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| 1     |   | AB3 |     |     |     |     |     |    |     |     |     |     |     |       |
| 2     |   |     | AB2 |     |     |     |     |    |     |     |     |     |     |       |
| 3     |   |     |     |     |     |     |     |    |     |     |     |     |     |       |
| 4     |   |     |     |     | AB3 |     |     |    |     |     |     |     |     |       |
| 5     |   |     |     | AB3 |     | AB2 | AB3 |    |     |     |     |     |     |       |
| 6     |   |     |     |     |     |     | AB3 |    |     |     |     |     |     |       |
| 7     |   |     |     |     |     |     |     | B3 |     |     |     |     |     |       |
| 8     |   |     |     |     |     |     |     |    | AB3 |     |     |     |     |       |
| 9     |   |     |     |     |     |     |     |    |     | AB3 |     |     |     |       |
| 10    |   |     |     |     |     |     |     |    |     |     | AB2 |     | AB3 |       |
| 11    |   |     |     |     |     |     |     |    |     |     |     | AB1 |     |       |
| 12    |   |     |     |     |     |     |     |    |     |     |     |     |     |       |
| 13    |   |     |     |     |     |     |     |    |     |     |     |     |     |       |
| TOTAL |   |     |     |     |     |     |     |    |     |     |     |     |     |       |

## 7. Tabla de relación entre actividades.

Para realizar la Tabla Relacional de Actividades, se va seguir el modelo propuesto por Muther. Para que todo quede organizado, se van a establecer una serie de condiciones:

- Se asigna un número a cada uno de los procesos:
  1. Recepción de materias primas.
  2. Control de calidad.
  3. Almacenamiento.
  4. Pesado de ingredientes.
  5. Mezclado.
  6. Extrusión.
  7. Horneado.
  8. Adición de aditivos.
  9. Control de calidad.
  10. Envasado y etiquetado.
  11. Retractilado.
  12. Almacenamiento
  13. Expedición
  
- Se asigna un número a cada uno de los motivos:
  1. Proximidad en el proceso.
  2. Higiene
  3. Control
  4. Frío, calor
  5. Malos olores, ruido,...
  6. Seguridad del producto
  7. Utilización de material común
  8. Accesibilidad
  
- Se asignan letras y colores según sea la proximidad de los procesos:
  - A: absolutamente necesario → rojo
  - E: especialmente necesario → amarillo
  - I: importante → verde
  - O: poco importante → azul
  - U: sin importancia → negro/blanco
  - X: no deseable → marrón

Para obtener una visualización de las relaciones, se recurre a una teoría de grafos. Para ello se requiere de dos puntos esenciales:

- Círculos en los cuales se escribe un número, el cual representa el proceso.

- Método de Muther: se establece el número de combinaciones (mediante ecuación), y la intensidad de cada una de ellas.

Nº de combinaciones:  $\frac{n(n-1)}{2}$   $\longrightarrow$  Nº de combinaciones:  $\frac{13(13-1)}{2} = 78$

El número de combinaciones es de 78

Vemos que % corresponde a cada tipo de proximidad:

A: (2-5%) = elijo el 4% :  $(3 \cdot 78) / 100 = 2,34$ . Es decir, el número de A que tengo que obtener en la tabla de relación entre actividades es de 3 (aproximamos el 3)

E: (3-10%) = elijo el 9% :  $(8 \cdot 78) / 100 = 6,24$ . Es decir, el número de E que tengo que obtener en la tabla de relación entre actividades es de 6.

I: (5-15%) = elijo el 11% :  $(10 \cdot 78) / 100 = 7,8$ . Es decir, el número de I que tengo que obtener en la tabla de relación entre actividades es de 8, (aproximamos el 8)

|    |                                | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|----|--------------------------------|----|----|----|----|----|---|---|---|---|----|----|----|----|
| 1  | Recepción m. primas            |    |    |    |    |    |   |   |   |   |    |    |    |    |
| 2  | Control de calidad             | A6 |    |    |    |    |   |   |   |   |    |    |    |    |
| 3  | Almacenamiento m. primas       | E7 | I1 |    |    |    |   |   |   |   |    |    |    |    |
| 4  | Pesado                         | O2 | O6 | I1 |    |    |   |   |   |   |    |    |    |    |
| 5  | Mezclado                       | U2 | O6 | O2 | I1 |    |   |   |   |   |    |    |    |    |
| 6  | Extrusión                      | X2 | U4 | X6 | U6 | U6 |   |   |   |   |    |    |    |    |
| 7  | Horneado                       | X6 | O5 | O3 | X6 | X3 |   |   |   |   |    |    |    |    |
| 8  | Adición de aditivos            | X2 | X6 | O5 | O3 | O5 |   |   |   |   |    |    |    |    |
| 9  | Control de calidad             | X6 | E1 | X3 | U2 | U2 |   |   |   |   |    |    |    |    |
| 10 | Envasado y etiquetado          | X6 | X6 | X6 | U2 | U2 |   |   |   |   |    |    |    |    |
| 11 | Retractilado                   | X6 | U3 | U3 | U2 | U2 |   |   |   |   |    |    |    |    |
| 12 | Almacenamiento prod. terminado | X6 | X6 | O7 | X6 | X6 |   |   |   |   |    |    |    |    |
| 13 | Expedición                     | X6 | X6 | X2 | X6 | X6 |   |   |   |   |    |    |    |    |

## 8. Diagrama relacional de actividades y recorridos.

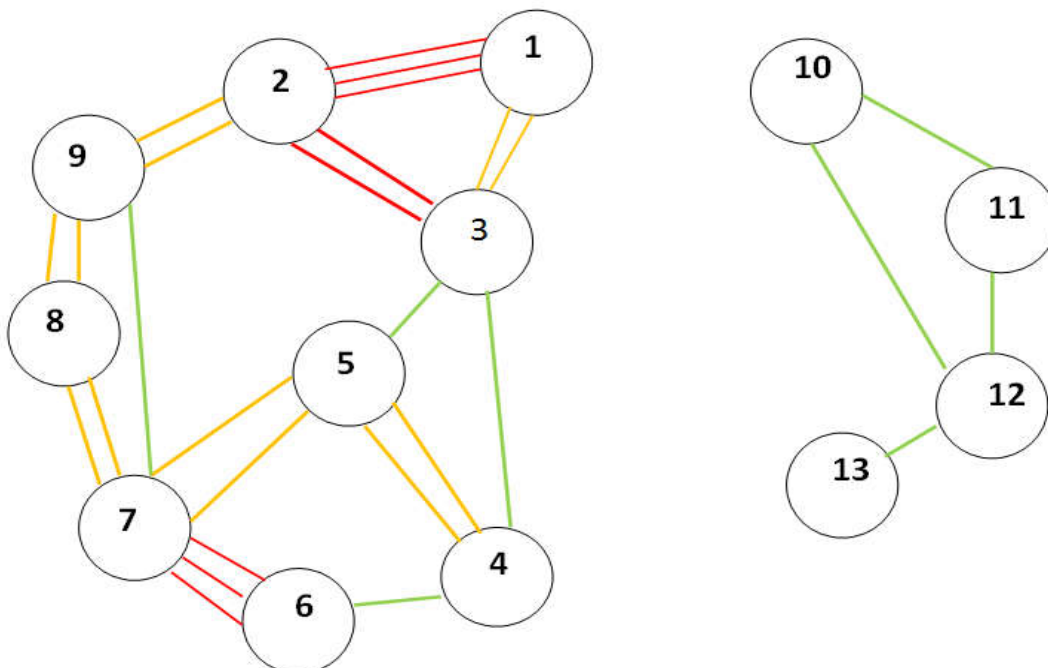
Los resultados obtenidos a partir de la tabla de relación de actividades son los siguientes:

| A   | E   | I     |
|-----|-----|-------|
| 1-2 | 3-2 | 4-3   |
| 1-3 | 5-4 | 5-3   |
| 7-6 | 8-7 | 6-4   |
|     | 9-8 | 9-7   |
|     | 9-2 | 11-10 |
|     |     | 12-11 |
|     |     | 12-10 |
|     |     | 13-12 |

La relación de intensidad se define de la siguiente manera:

|                      |  |
|----------------------|--|
| Intensidad alta (A)  |    |
| Intensidad media (E) |   |
| Intensidad baja (I)  |  |

Según lo expuesto anteriormente, obtenemos la siguiente relación entre actividades:





## 9. Identificación de áreas.

Vamos a estimar la superficie de todas las zonas que forman la industria. Para ello vamos a utilizar una norma, mediante la cual la superficie total de una zona, se obtiene sumando todas las dimensiones de los diferentes elementos que hay en dicha sala, multiplicadas por unos coeficientes que permiten tener en cuenta ciertos aspectos que no han sido valorados anteriormente, como por ejemplo pasillos, separación entre máquinas, espacios para limpieza...Para calcular la superficie necesaria para cada equipo en cada sala, tenemos que tener en cuenta:

- Ancho (m)
- Largo (m)
- Coeficientes determinados:
  - Dejaremos 0,60 m en el lado que se sitúen operarios.
  - Dejaremos 0,45 m en las zonas que se utilicen para limpieza.

Estos valores se pueden alterar en función de las necesidades, y también por seguridad de los trabajadores y mejores condiciones de trabajo.

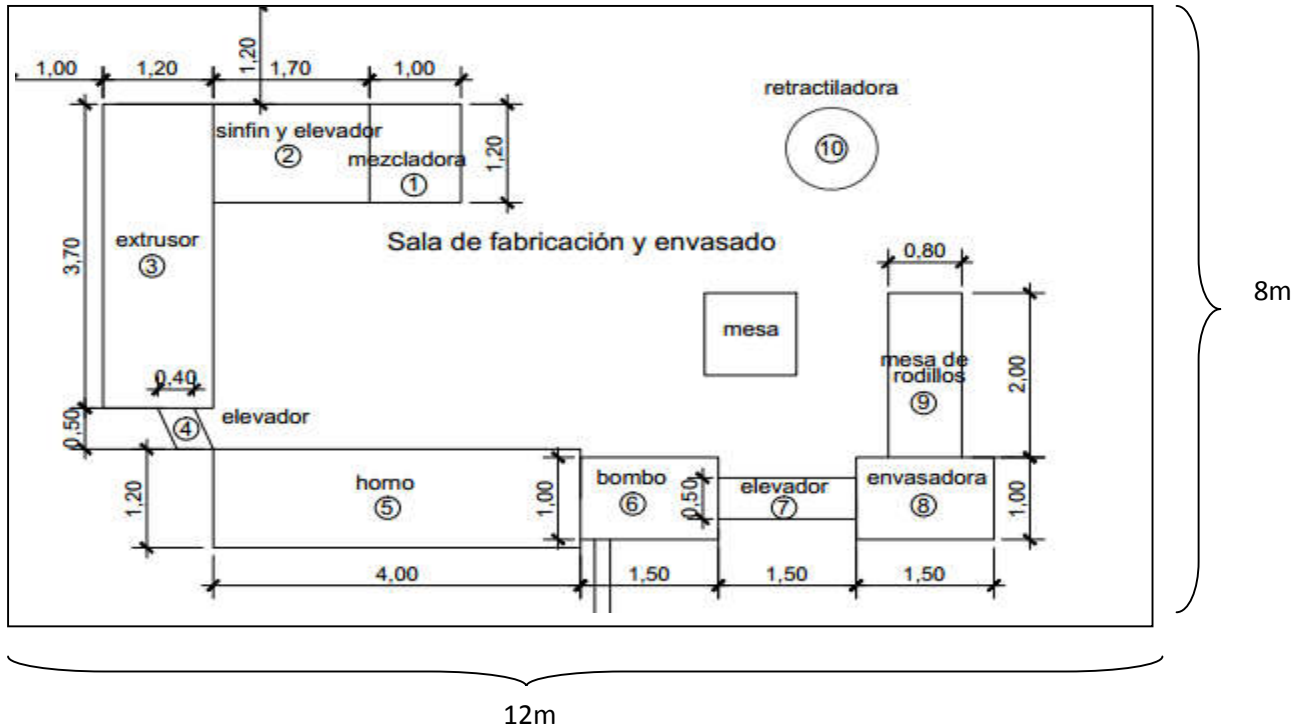
Al valor obtenido, lo tenemos que multiplicar por unos coeficientes:

- Multiplicamos por 1,3 si son planteamientos normales.
- Multiplicamos por 1,8 si hay mucho movimiento de operarios y necesidad de movimiento de máquinas, como pueden ser carretillas.

### ❖ SALA DE FABRICACIÓN Y ENVASADO

A continuación mostramos una tabla resumen con las dimensiones de las máquinas que son utilizadas en esta zona, aunque ya han sido descritas anteriormente.

| MÁQUINA                                      | LARGO (m) | Ancho (m) |
|--|-----------|-----------|
| Mezclador                                    | 1         | 1,2       |
| Sinfín y elevador                            | 1,70      | 1,2       |
| Extrusor                                     | 3,7       | 1,20      |
| Elevador                                     | 0,5       | 0,4       |
| Horno  | 4         | 1,20      |
| Bombo  | 1,5       | 1         |
| Elevador                                     | 1,5       | 0,5       |
| Envasadora                                   | 1,5       | 1         |
| Mesa de rodillos                             | 2         | 0,8       |
| La retractiladora tiene un diámetro de 1,5 m |           |           |



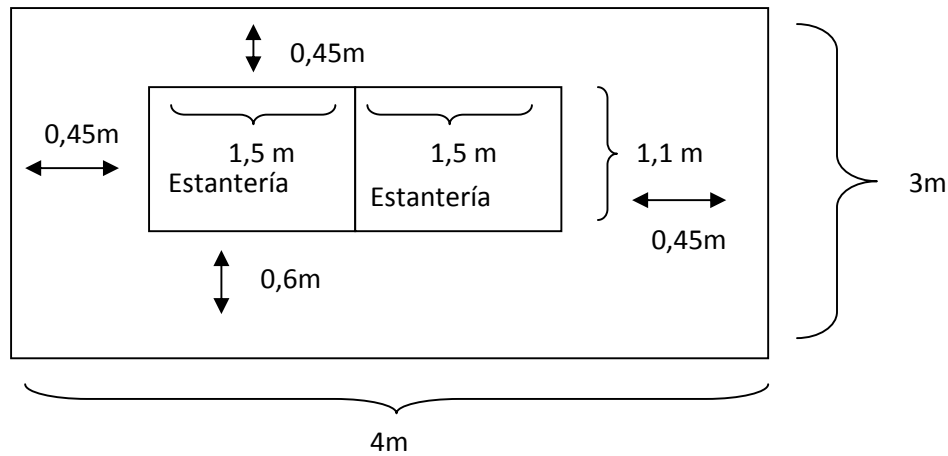
$$S_{\text{SALA FABRICACIÓN}} = (1 \text{ m} + 1,20 \text{ m} + 4 \text{ m} + 1,50 \text{ m} + 1,50 \text{ m} + 1,50 \text{ m}) \times (1,20 \text{ m} + 3,70 \text{ m} + 0,50 \text{ m} + 1,20 \text{ m} + 1,20) \times 1,3 = 10,7 \text{ m} \times 6,6 \text{ m} = 70,62 \text{ m}^2 \times 1,3 = 91,80 \text{ m}^2$$

Nos daría una superficie de 91,80 m<sup>2</sup>, siendo de 10,7 m el largo y 6,6 m el ancho. Vamos a establecer 12 m de largo y 8 m de ancho, es decir, sobredimensionamos tanto en el largo como en el ancho para facilitar los movimientos de los operarios con carretillas y las tareas de limpieza, haciendo una superficie total de 96 m<sup>2</sup>.

❖ ZONA DE RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS Y ZONA DE EXPEDICIÓN DE PRODUCTO TERMINADO (MUELLES).

Los muelles, tanto el de recepción de materias primas y embalajes, y el de expedición del producto terminado, tendrán una puerta de con una anchura de 2,5 m y una altura de 3 m, permitiendo así que los camiones puedan arrimarse, facilitando las operaciones de carga y descarga.

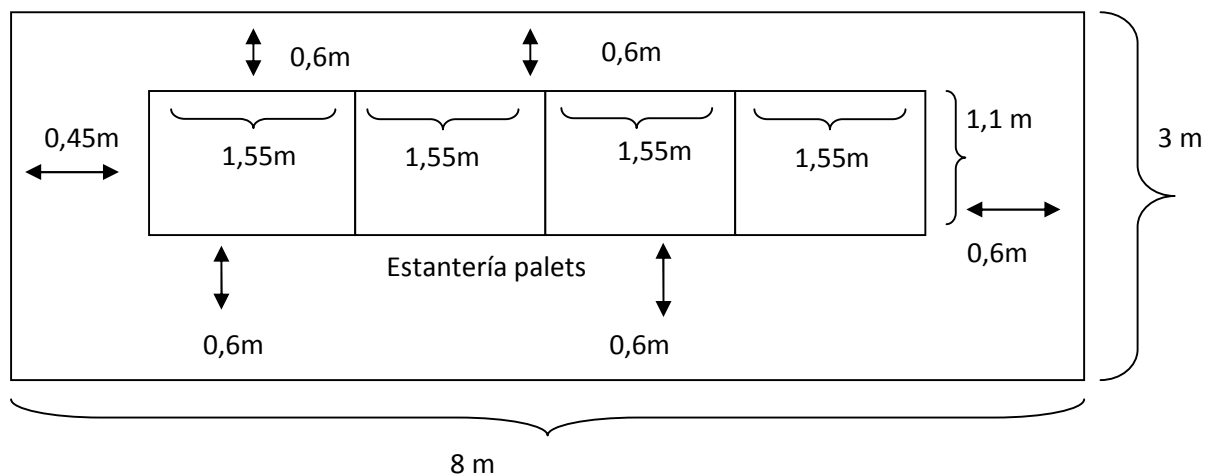
❖ ALMACÉN DE EMBALAJES:



$$S_{\text{ALMACÉN EMBALAJES}} = (0,45 \text{ m} + 3 \text{ m} + 0,45 \text{ m} +) \times (0,6 \text{ m} + 1,1 + 0,45 \text{ m}) \times 1,3 = x 1,3 = 8,385 \times 1,3 = 11 \text{ m}^2$$

Nos daría una superficie de  $11 \text{ m}^2$ , siendo de 3,90 m el largo y 2,15 m el ancho. Vamos a establecer 4 m de largo y 3 m de ancho, es decir, sobredimensionamos en el ancho para facilitar los movimientos de los operarios con carretillas, haciendo una superficie total de  $12 \text{ m}^2$ .

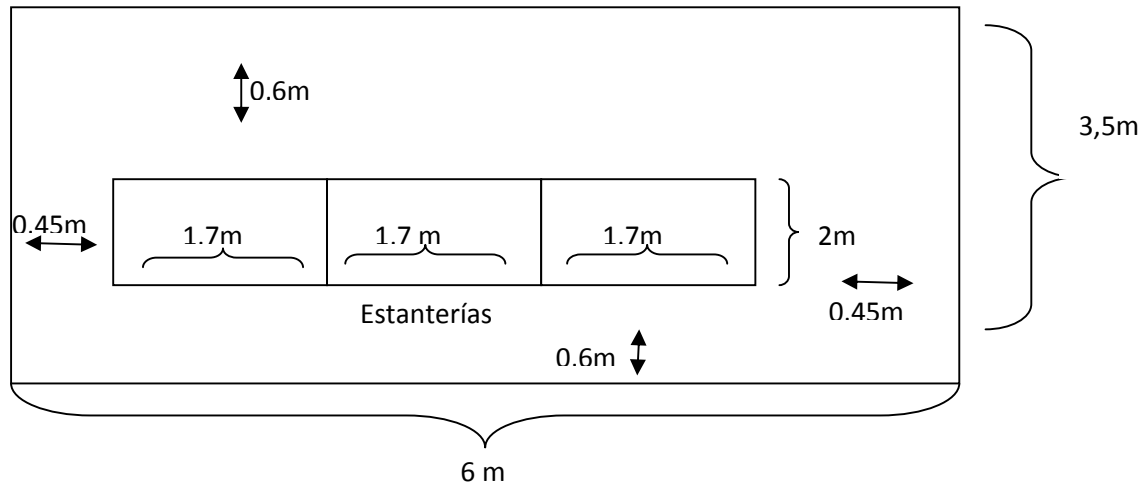
❖ ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS:



$$S_{\text{ALMACEN MATERIAS PRIMAS}} = (0,45 \text{ m} + 1,55 \text{ m} + 1,55 \text{ m} + 1,55 \text{ m} + 1,55 \text{ m} + 0,6 \text{ m}) \times (0,6 \text{ m} + 1,1 + 0,6 \text{ m}) = 7,25 \text{ m} \times 2,3 \text{ m} = 16,675 \text{ m}^2 \times 1,3 = 21,68 \text{ m}^2$$

Nos daría una superficie de  $21,68 \text{ m}^2$ , siendo de  $7,25 \text{ m}$  el largo y  $2,3 \text{ m}$  el ancho. Vamos a establecer  $8 \text{ m}$  de largo y  $3 \text{ m}$  de ancho, es decir, sobredimensionamos, facilitando así el paso de las carretillas por el almacén y favoreciendo las labores de colocación de los palets, y las labores de limpieza, siendo la superficie de la sala de  $24 \text{ m}^2$ .

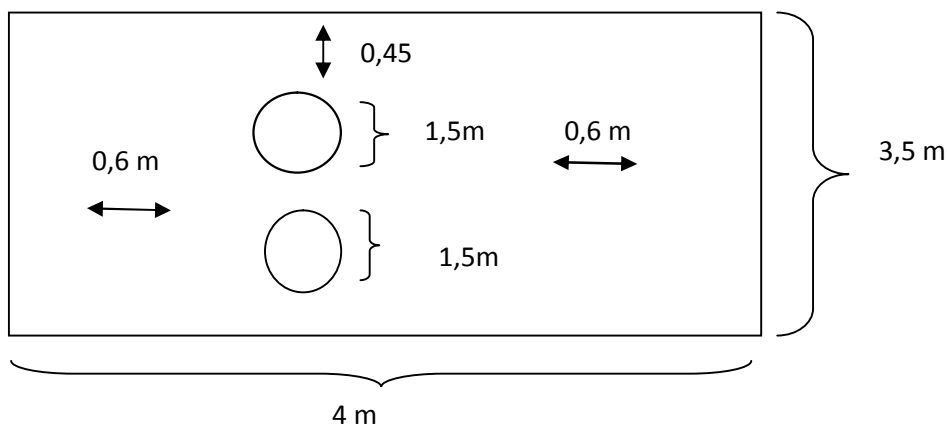
❖ ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO.



$$S_{\text{ALMACEN PRODUCTO TERMINADO}} = (0,45\text{m} + 1,7\text{m} + 1,7\text{m} + 1,7\text{m} + 0,6\text{m}) \times (0,6\text{m} + 2\text{m} + 0,6\text{m}) = 6\text{m} \times 3,2\text{m} = 19,2 \text{ m}^2$$

Nos daría una superficie de  $19,2 \text{ m}^2$ , siendo de  $6 \text{ m}$  el largo y  $3,2 \text{ m}$  el ancho. Vamos a establecer  $6 \text{ m}$  de largo y  $3,5 \text{ m}$  de ancho, es decir, sobredimensionamos un poco el ancho, facilitando así el acceso de las carretillas por el almacén, por detrás de las estanterías, lo cual favorece las labores de colocación de los palets, y las labores de limpieza, siendo la superficie total de la sala de  $21 \text{ m}^2$ .

❖ ALMACÉN DE ACEITE

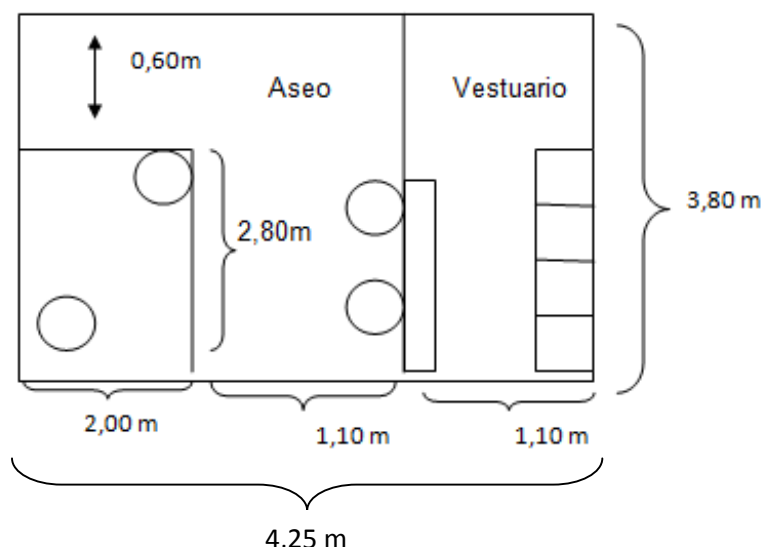


$$S_{\text{ALMACEN ACEITE}} = (0,6\text{m} + 1,5\text{m} + 0,6\text{m}) \times (0,45\text{m} + 1,5\text{m} + 1,5\text{m}) = 2,7\text{m} \times 3,45\text{m} = 9,315\text{m}^2 \times 1,3 = 12,10\text{m}^2$$

Nos daría una superficie de  $12,10\text{m}^2$ , siendo de 2,7 m el largo y 3,45 m el ancho. Vamos a establecer 4 m de largo y 3,5 m de ancho, es decir, sobredimensionamos en el largo facilitando así las operaciones de descarga de aceite desde los camiones cisternas, y facilitando las labores de limpieza. La superficie total de este almacén es de  $14\text{m}^2$ .

#### ❖ ASEOS Y VESTUARIOS

Encontramos el aseo masculino y el femenino. Ambos van a ser dimensionados de la misma manera, teniendo en cuenta el acceso para minusválidos.



$$S_{\text{ASEOS Y VESTUARIOS}} = (2,00\text{m} + 1,10\text{m} + 1,10\text{m}) \times (2,80\text{m} + 0,60\text{m}) = 4,20\text{m} \times 3,40\text{m} = 14,28\text{m}^2$$

Nos daría una superficie de  $14,28\text{m}^2$ , siendo de 4,2 m el largo y 3,40 m el ancho. Vamos a establecer 4,25 m de largo y 3,80 m de ancho, es decir, sobredimensionamos en ambas direcciones, mejorando así los espacios para las personas con discapacidad, y las labores de limpieza. La superficie total de este almacén es de  $16,15\text{m}^2$ .

#### ❖ SALA DE CATAS, LABORATORIO, SALA DE REUNIONES Y RECEPCIÓN.

Estas salas serán dimensionadas según los elementos que encontremos en ellas.

➤ Sala de catas.

En ella encontramos unas mesas y 4 sillas, que se colocarán en medio de la sala. Además en una pared habrá un fregadero para limpiar todos los utensilios que allí se utilizan.

$$S_{\text{SALA DE CATAS}} = 2,5 \text{ m} \times 3,5 \text{ m} = 8,75 \text{ m}^2$$



➤ Laboratorio.

En él encontramos un escritorio con dos ordenadores y sus correspondientes sillas, lo cual se utilizará para llevar toda la trazabilidad de los productos, crear registros y almacenar todos los documentos. Encontramos también una encimera con estantes, en la cual se colocarán todos los productos y utensilios que sean necesarios en el laboratorio.

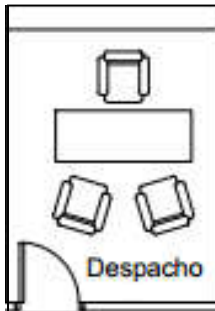
Encontramos también un fregadero, para lavar los utensilios utilizados.



$$S_{\text{LABORATORIO}} = 2,5 \text{ m} \times 3,5 \text{ m} = 8,75 \text{ m}^2$$

➤ Despacho del director.

En esta sala encontramos una mesa tipo escritorio con dos sillas hacia el exterior, y una hacia el interior.

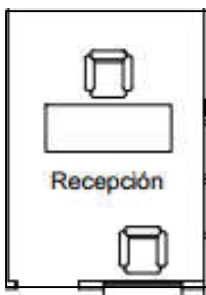


$$S_{\text{DESPACHO}} = 2,5 \text{ m} \times 3,5 \text{ m} = 8,75 \text{ m}^2$$

➤ Recepción.

En ésta, podemos observar un mostrador a la entrada. Aquí se servirá a todos los clientes particulares, y se atenderá a todo el personal. En esta zona encontramos una mesa y sillas.

$$S_{\text{RECEPCIÓN}} = 2,5 \text{ m} \times 3,5 \text{ m} = 8,75 \text{ m}^2$$



## 10. Resumen de superficies.

### ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS:

- Ancho = 3,00 m
  - Largo = 8,00 m
- } Superficie = 24 m<sup>2</sup>

### ALMACÉN DE EMBALAJES:

- Ancho = 3,00 m
  - Largo = 4,00m
- } Superficie = 12,00 m<sup>2</sup>

ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO:

- Ancho = 3,5 m
  - Largo = 6 m
- } Superficie= 21 m<sup>2</sup>

ALMACÉN DE ACEITE:

- Ancho = 3,5 m
  - Largo = 4 m
- } Superficie= 14 m<sup>2</sup>

LABORATORIO:

- Ancho = 2,5 m
  - Largo = 3,5 m
- } Superficie = 8,75 m<sup>2</sup>

DESPACHO DEL DIRECTOR

- Ancho = 2,5 m
  - Largo = 3,5 m
- } Superficie = 8,75 m<sup>2</sup>

SALA DE CATAS:

- Ancho = 2,5 m
  - Largo = 3,5 m
- } Superficie = 8,75 m<sup>2</sup>

RECEPCIÓN:

- Ancho = 2,5 m
  - Largo = 3,5 m
- } Superficie = 8,75 m<sup>2</sup>



ASEOS Y VESTUARIO FEMENINO:

- Ancho = 3,8 m
  - Largo = 4,25 m
- } Superficie= 16,15 m<sup>2</sup>

ASEOS Y VESTUARIO MASCULINO:

- Ancho = 3,8 m
  - Largo = 4,25 m
- } Superficie= 16,15 m<sup>2</sup>

**11. Conclusión.**

La nave ha sido dimensionada según las necesidades productivas, las necesidades de personal, la maquinaria, y el resto de elementos que intervienen en el proceso.

Según esto, en la industria se van a fabricar dos tipos de productos:

- Gusanitos blancos
- Gusanitos rojos.

La producción de cada uno de ellos se ha estimado teniendo en cuenta el rendimiento de las máquinas y el personal, todo ello, para obtener unos beneficios anuales.

# **MEMORIA – DOCUMENTO I**

## **Anejo 4. Estudio geotécnico.**



## ÍNDICE ANEJO IV

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Introducción.</b>   | <b>1</b>  |
| <b>2. Marco geológico.</b>  | <b>1</b>  |
| <b>3. Investigaciones realizadas.</b>                                 | <b>3</b>  |
| 3.1 Trabajos de campo.  | 3         |
| 3.1.1 Calicatas.  | 3         |
| 3.1.2 Ensayos de penetración dinámica.                                | 4         |
| 3.2 Ensayos de laboratorio.   | 7         |
| <b>4. Descripción y caracterización geotécnica de los materiales.</b> | <b>7</b>  |
| 4.1 Identificación de los suelos.                                     | 8         |
| 4.2 Propiedades mecánicas.  | 8         |
| 4.3 Propiedades químicas.   | 8         |
| 4.4 Expansividad.   | 9         |
| 4.5 Características geotécnicas.                                      | 9         |
| <b>5. Metodología de cálculo de las cimentaciones.</b>                | <b>10</b> |
| <b>5.1 Cálculo de las cimentaciones superficiales.</b>                | <b>10</b> |
| <b>6. Agresividad del terreno.</b>                                    | <b>14</b> |
| <b>7. Sismicidad.</b>   | <b>14</b> |
| <b>8. Recomendaciones constructivas.</b>                              | <b>15</b> |

---

# INFORME GEOTÉCNICO

## 1. Introducción.

Se ha realizado un reconocimiento geotécnico en la parcela donde se va a realizar la construcción de una industria de snacks de 1 planta, en el Polígono Industrial “Los Arenales”, en Valledado, Segovia.

El objeto del presente estudio es conocer las características del terreno para la cimentación de dicha construcción.

Los trabajos efectuados han consistido en la ejecución de una campaña de investigación en campo, del terreno donde se realizarán las obras, tras lo cual, se han analizado los resultados obtenidos, con el fin de evaluar las características resistentes de los materiales sobre los que se realizará la cimentación de la industria.

En base a dichas características, se determinarán las condiciones de cimentación más adecuadas: tipología, cargas admisibles, profundidad, etc.

## 2. Marco geológico.

El área de objeto de estudio, se localiza en Valledado, población situada al norte de la provincia de Segovia y al sureste de la Cuenca de Duero.

Se caracteriza por un relieve escasamente accidentado. Los elementos geográficos más importantes son las altiplanicies o “Páramos”, las laderas de los mismos, denominadas “Cuestas”, que enlazan con los relieves alomados o “Campañas”. En esta zona de la Cuenca del Duero, la Campaña presenta características morfológicas propias, destacándose la dilatada llanura inferior que imprime carácter a la mitad sur de la Cuenca del Duero, en donde se extiende ampliamente. La red fluvial discurre drásticamente encajada en esta superficie, dando origen a angostos valles de laderas escarpadas normalmente estabilizadas.

Desde el punto de vista geológico nos encontramos en la gran cuenca intramontana correspondiente a la Submeseta Septentrional o Cuenca del Duero. La Cuenca del Duero está rellena por materiales terciarios y cuaternarios depositados en régimen continental. Los ambientes sedimentarios en que se acumulan los sedimentos corresponden a condiciones continentales desde abanicos aluviales en las zonas de borde, que pasan en lenta transición lateral a ambientes fluviales, en los que disminuye hacia el interior de la Cuenca la densidad de los canales arenosos aumentando la dimensión, separados por sedimentos de fangos de llanura de inundación con pequeñas charcas.

Los materiales representados en Valledado pertenecen al denominado Mioceno de la Cuenca del Duero. Esta cuenca forma parte del bloque meseteño constituido por un zócalo de rocas ígneas y un Paleozoico plegado por la orogénesis herciniana.

El Mioceno se encuentra dividido en varios tipos de facies diferentes en función de las características de cada una de las litologías existentes y de las relaciones temporales que hay entre ellas.

*-Facies marginal del tramo inferior. Facies Covarrubias:* Son conglomerados calcáreos-silíceos formados por cantos redondeados de muy distintos tamaños, de matriz arcillo-arenosa, que se apoyan transgresivamente sobre los materiales paleógenos o cretácicos subyacentes.

*-Vindoboniense:* comprende facies, con muy débiles diferencias entre ellas, según el área donde se localizan. En general podemos decir de estas facies que están formadas por conglomerados, areniscas y arcillas en variable proporción.

*-Facies margoso caliza del tramo intermedio:* estas facies se distribuyen alrededor de las facies de margas yesíferas, siendo el paso de una a otra gradual.

*-Pontiense y tránsito al Vindoboniense Superior:* está constituida, en general, por margas claras y calizas margosas.

*-Vindoboniense Superior-Pontiense inferior:* constituye esta facies el tránsito en la región central y hacia el norte de la facies yesífera, siendo el paso de una a otra gradual.

*-Facies margo-yesífera:* esta facies se localiza en la parte central de la Cuenca del Duero. En esta zona central alcanzan gran extensión y constituyen la “cuesta” de los páramos. Litológicamente está constituida por un espesor que oscila entre 90 y 150 m, en el que se presentan margas blancas, margas con yeso, margas calcáreas y algunos niveles de calizas margosas e incluso algún pequeño nivel de arcillas.

*-Pontiense. Calizas de los Páramos:* formando la superficie de los páramos, cuya altitud oscila entre 900 y 1000 m, existe un banco de calizas cuyo espesor oscila entre 1 y 30 m. La mayor potencia de estas calizas coincide generalmente con la región en que las facies yesíferas poseen también mayor potencia- Estas calizas son blancas o grises muy claras, algunas veces algo térreas y margosas, y otras muy compactas y algo pisolíticas. En general, son cavernosas y con frecuentes geodas de calcita. En la superficie de los páramos, constituidos por este tipo de calizas, abundan las arcillas rojas de descalcificación. En la región oriental de la Cuenca del Duero estas calizas se apoyan directamente sobre las formaciones mesozoicas, y muestran en su base arcillas rojas y a veces arenas y conglomerados.

*-Plioceno. Depósito de Rañas:* estos depósitos están constituidos por cantos de cuarcita redondeados con arcillas sabulosas rojizas y arenas. Su potencia es muy variable.

A continuación se representa el mapa geológico de la zona objeto de estudio (mapa geológico de España E: 1/200000).

### **MAPA GEOLÓGICO DE LA ZONA**



### 3. Investigaciones realizadas.

#### 3.1 Trabajos de campo

En la parcela objeto de estudio se han efectuado un total de dos calicatas mecánicas y 2 ensayos de penetración dinámica tipo Borro. Los criterios seguidos a la hora de definir tanto el tipo y el número de investigaciones a realizar así como su emplazamiento, han sido tomados previa visita a la zona de estudio.

##### 3.1.1 Calicatas

Se han abierto dos calicatas con máquina retroexcavadora mixta, situada dentro de la parcela donde se ha proyectado construir la industria.

Las calicatas son un método de reconocimiento del terreno que nos permite obtener información bastante completa en cuanto al tipo de material presente en la zona, la profundidad de aparición del suelo firme, presencia o no de agua, ripabilidad de los materiales atravesados, estabilidad de los mismos frente a la excavación y sobre todo, permite obtener muestras in situ o suficientemente representativas como para llevar a cabo los ensayos de laboratorio necesarios para realizar la caracterización geotécnica de los materiales presentes.

A pesar de la limitación que presentan este tipo de investigaciones en cuanto a que la profundidad de reconocimiento (3-4 m) viene condicionada por las características de la máquina retroexcavadora (con medios excepcionales pueden alcanzar profundidades mayores), son un método de investigación bastante adecuado.

En el caso concreto de los materiales presentes en la zona, la ejecución de la calicata nos ha permitido determinar los espesores de los diferentes materiales atravesados y obtener datos acerca de su ripabilidad.

Durante la apertura de las calicatas, se han detectado las siguientes litologías:

**-Calicata C-1-**

- Nivel superficial de suelo vegetal + relleno: arenas negras con indicios de cantos, con un espesor de 0,60 m.
- Por debajo del suelo vegetal + relleno y hasta la profundidad de 1,70 m se localizan unas arenas carbonatadas amarillentas, medianamente densas, secas.
- De 1,70 m a 3,00 m aparecen unas margas de tono beige-verdosas, de plasticidad media, poco húmedas.
- Por último a partir de 3,00 m y hasta el final de la calicata se encuentran unas margocalizas blanquecinas.

**-Calicata C-2-**

- Nivel superficial de suelo vegetal + relleno: arenas negras con indicios de cantos. En esta zona el nivel superficial tiene un espesor de 1,50 m.
- Por debajo del suelo vegetal + relleno y hasta la profundidad de 2,30 m se localizan las arenas carbonatadas amarillentas, medianamente densas, secas.
- De 2,30m a 3,20 m (final de la calicata) se encuentran unas margas de tonos beige-verdosas, de plasticidad media, poco húmedas.

Por lo tanto, y dadas las características de la industria proyectada (no va a proyectarse la construcción de sótano), los materiales sobre los que se prevé realizar la cimentación, son las arenas carbonatadas amarillentas, medianamente densas, secas, nivel geotécnico más superficial que se encuentra inmediatamente por debajo de la capa del suelo vegetal + rellenos.

Se ha tomado una muestra en saco del material existente a la profundidad a la que se prevé realizar la cimentación. Sobre esta muestra se han efectuado los ensayos de laboratorio necesarios para la caracterización geotécnica de mismo.

Los materiales en la zona donde se va a realizar la cimentación de la industria no presentan dificultad frente a ser excavados, por lo que no se prevé que sean necesarios medios neumáticos para las obras de excavación.

No se ha detectado la presencia de agua en ninguna de las calicatas realizadas, si bien se ha notado cierta humedad en la calicata C-1 a partir de 3,00 m de profundidad.

No se han observado fenómenos de inestabilidad en las paredes de las mismas durante su ejecución.

### **3.1.2 Ensayos de penetración dinámica.**



Se han realizado dos ensayos de penetración dinámica tipo Borro en la zona de objeto de estudio.

En este ensayo se registra el número de golpes necesarios para penetrar 20 cm. con una puntaza que se golpea, a través del varillaje al que va acoplada, mediante una maza que pesa 63,5 kg y que cae desde una altura de 50 cm.

La puntaza es maciza y cuadrada de 16 cm<sup>2</sup> de sección y ángulo cónico en la punta de 90°. Va acoplada al extremo inferior de una barra de 32 mm. de diámetro.

El número de golpes necesarios para avanzar la puntaza 20 cm. se denomina N<sub>Borro</sub> o N<sub>20</sub>. Se considera "rechazo" cuando son necesarios más de 100 golpes en un tramo de 20 cm. de ensayo.

Las profundidades de rechazo alcanzadas en cada uno de los ensayos de penetración realizados se reflejan en la Tabla I. También se ha querido incluir la cota a partir de la cual, los ensayos de penetración reflejan valores del N<sub>Borro</sub> iguales o superiores a 25-30 golpes (de forma continuada), lo que reflejaría un grado de compacidad medianamente denso a denso/muy firme a duro de los materiales atravesados.

**Tabla I Profundidad de rechazo obtenida en los ensayos de penetración dinámica realizados**

| <b>PENETRÓMETRO</b> | <b>PROFUNDIDAD (m.)</b> | <b>PROFUNDIDAD (m.)<br/>N<sub>Borro</sub> &gt; 30</b> |
|---------------------|-------------------------|---|
| P1                  | 4,40                    | 3,00  |
| P2                  | 4,20                    | 3,40  |

Este tipo de ensayos nos permite obtener datos acerca del grado de compacidad que presentan los materiales ensayados (atravesados).

Así pues, en función del golpeo que obtenemos de este tipo de ensayos podemos saber que:

**Tabla II Grado de compacidad de los suelos en función del golpeo de los ensayos de penetración dinámica.**

| <b>SUELO ARCILLOSO</b> |          | <b>SUELO GRANULAR</b> |          |
|------------------------|----------|-----------------------|----------|
| <b>Compacidad</b>      | <b>N</b> | <b>Compacidad</b>     | <b>N</b> |
| Dura                   | >30      | Muy densa             | >50      |
| Muy firme              | 15-30    | Densa                 | 30-50    |
| Firme                  | 8-15     | Medianamente densa    | 10-30    |
| Media                  | 4-8      | Suelto                | 4-10     |
| Blanda                 | 2-4      | Muy suelto            | <4       |
| Muy blanda             | <2       |                       |          |

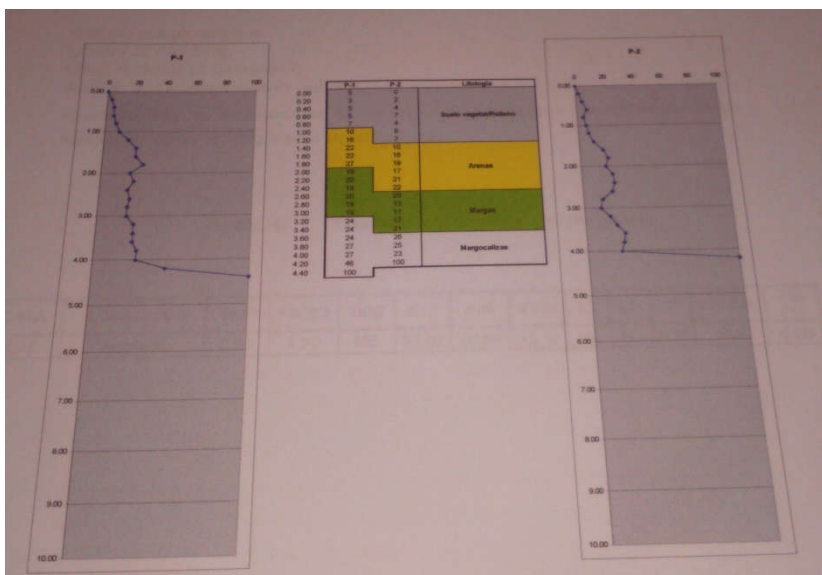
Analizando las diagragfías obtenidas mediante los ensayos de penetración dinámica podemos comprobar que son bastantes similares.

En ambos penetrómetros se alcanza el golpeo de rechazo a profundidades situadas en torno a 4,40 -4,20 m.

Desde el inicio de los ensayos y hasta profundidades que oscilan entra 0,80 m en la zona del P-1 y 1,20 m en la del P-2, se registran unos golpes muy bajos de los ensayos de penetración dinámica dentro de lo que ha sido definido como nivel de suelo vegetal /rellenos antrópicos, indicando así el bajo grado de compacidad del mismo, lo que se traduce en una escasa capacidad portante. Inmediatamente por debajo de la capa de suelo vegetal /relleno, dentro de las arenas carbonatadas amarillentas se observa un aumento en los valores del  $N_{Borro}$  entre 10 y 27 golpes, con 18 golpes de media indicativos de un grado de compacidad medianamente denso, lo que se traduce en una capacidad portante media. Las margas beige/verdosas situadas por debajo de las arenas presentan unos valores medios del  $N_{Borro}$  de 18 golpes, lo que se traduce en un grado de compacidad muy firme. Una vez superado este nivel, los valores del  $N_{Borro}$  comienzan a subir, en cualquier caso por encima de los 24-30 golpes indicativos de grados de compacidad muy firmes/duros, lo que se traduce en una capacidad portante alta.

A continuación se representan las diagragfías obtenidas en los ensayos de penetración dinámica efectuados en la zona de estudio.

### CORRELACIÓN ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA



### 3.2 Ensayos de laboratorio

Con la muestra extraída de la calicata se han realizado los siguientes ensayos de laboratorio:

- Análisis granulométricos.
- Límites de Atterberg.
- Clasificaciones de Casagrande.
- Análisis de Determinación de Sulfatos.

A continuación, se representa en la Tabla III el resumen con los resultados de los ensayos de laboratorio realizados en las muestras:

**Tabla III Resumen de los ensayos de laboratorio**

| CAT<br>A | LOCALIDA<br>D | PROF<br>1 | PROF<br>2 | TIP<br>O | #10       | #40       | #200      | L<br>L | L<br>P | IP       | U.S.C.<br>S. | SO<br>4<br>(%) |
|----------|---------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|----------|--------------|----------------|
| C-1      | Vallelado     | 0,60      | 1,70      | MS       | 98,6<br>6 | 59,6<br>9 | 13,1<br>5 | N<br>o | N<br>o | N.P<br>. | SW           | 0.0<br>0       |

## 4. Descripción y caracterización geotécnica de los materiales

A partir de los datos obtenidos a través de las investigaciones de campo realizadas (calicatas y ensayos de penetración dinámica tipo Borro), de los ensayos de laboratorio efectuados sobre las muestras tomadas en las calicatas y de análisis de la información así obtenida, se ha elaborado una descripción geotécnica de los materiales presentes en la zona de estudio.

### 4.1 Identificación de los suelos

En la muestra extraída en la calicata de los materiales sobre los que está previsto cimentar, se han efectuado análisis granulométricos por tamizado y determinación de los Límites de Atterberg, con el fin de identificar y clasificarlas geotécnicamente.

Las características granulométricas junto con la plasticidad de la fracción fina permiten clasificar los suelos de acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (U.S.C.S.).

Atendiendo al análisis granulométrico, las muestra tomadas de los materiales sobre los que se prevé realizar la cimentación se describen como arenas (S) ya que más de la mitad del material es retenido por el tamiz #200 y más de la mitad de la fracción gruesa pasa por el tamiz número #4.

La fracción fina de la muestra se caracteriza por ser no plástica.

De acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos U.S.C.S., los materiales ensayados pertenecen al grupo:

SW definidas como “arenas bien graduadas, con pocos o sin finos”.

### 4.2 Propiedades mecánicas

Las propiedades mecánicas de los suelos se evalúan por diferentes medios. En este sentido, resultan de gran interés para la evaluación del comportamiento mecánico del terreno, los ensayos de penetración dinámica tipo Borro efectuados.

Analizando las diagramas obtenidas en los ensayos de penetración dinámica efectuados, podemos diferenciar dos zonas superficiales. Por un lado los depósitos de rellenos antrópicos con un grado de compacidad muy bajo y heterogéneo, desaconsejados totalmente para apoyar sobre ellos cualquier tipo de elemento estructural, y por otro las arenas carbonatadas amarillentas (terreno natural propiamente dicho-nivel de cimentación), que presentan un grado de compacidad medianamente denso, definido por unos valores del  $N_{\text{Borro}}$  de 18 golpes de media lo que se traduce en una capacidad portante media. Los materiales margosos situados inmediatamente por debajo de las arenas presentan unos valores similares a las arenas, hasta 3,00-3,40 m de profundidad, a partir de la cual aumenta considerablemente la compacidad de los materiales.

### 4.3 Propiedades químicas

La muestra obtenida ha sido sometida al ensayo de determinación del contenido en sulfatos solubles, obteniéndose el valor de 0,00 (no contiene).

### 4.4 Expansividad

El grado de Expansividad de un suelo, se puede valorar mediante los parámetros utilizados habitualmente que se reflejan en el cuadro siguiente

| Expansividad | $I_p$ | $W_L$ | #200  | Presión de hinchamiento $\text{kg/cm}^2$ | % de hinchamiento |
|--------------|-------|-------|-------|--|-------------------|
| Baja         | <18   | <30   | >30   | <0.3                                     | <1                |
| Media        | 15—28 | 30-60 | 30-60 | 0.3-1.2                                  | 1-5               |
| Alta         | 25-40 | 40-60 | 60-95 | 1.2-3.0                                  | 3-10              |
| Muy alta     | >35   | >60   | >95   | >3                                       | >10               |

Por lo tanto, los suelos detectados (arenas) presentan normalmente una Expansividad nula en las condiciones actuales de humedad del suelo.

En general, cuanto mayores son los valores del Índice de Plasticidad y del Límite Líquido, mayor es la tendencia de un suelo a contraerse al desecarse y a hincharse al humedecerse, lo que se refleja una Expansividad potencial.

### 4.5 Características geotécnicas

A la vista de los resultados obtenidos en las diferentes investigaciones efectuadas, tenemos que los materiales existentes en la zona de estudio han sido definidos como arenas carbonatadas amarillentas con un grado de compacidad medianamente denso, ampliamente representadas en la localidad de Valledado. El nivel más superficial de

suelo vegetal + rellenos deberá ser eliminado llegando a las arenas carbonatadas amarillentas para apoyar sobre ellas los diferentes elementos estructurales.

Los datos obtenidos tanto en los ensayos de laboratorio como en las investigaciones de campo realizadas, permiten obtener unas características de estos materiales en cuanto a su cohesión, ángulo de rozamiento interno y densidad aparente, que se reflejan en el siguiente cuadro:

|          | Arenas               |
|----------|----------------------|
| $\phi$   | 32°                  |
| c        | 0 kg/cm <sup>2</sup> |
| $\gamma$ | 1,8 t/m <sup>3</sup> |

El ángulo de rozamiento interno ha sido estimado a partir de correlaciones obtenidas en función de los ensayos, tanto de penetración dinámica como de laboratorio, realizados en estos materiales. Para ello, se ha usado la tabla realizada por Hunt, 1984, en la que se reflejan las "Propiedades comunes de los suelos no cohesivos", y el gráfico de "correlación entre la resistencia a penetración estándar y el ángulo de rozamiento de un suelo granular", realizada por Peck, 1974.

| PROPIEDADES COMUNES DE LOS SUELOS NO COHESIVOS (HUNT, 1984.<br>Cortesía de McGraw-Hill) |                    |                    |       |   |                         |                                    |
|---|--------------------|--------------------|-------|---|-------------------------|------------------------------------|
| Material  | Compacidad         | D <sub>r</sub> (%) | N (1) | Densidad seca<br>(2)<br>$\gamma_d$ (g/cm <sup>3</sup> ) | Índice de<br>poros<br>e | Ángulo de<br>rozamiento<br>interno |
| GW: Gravas bien graduadas, mezclas de grava y de arena                                  | Densa              | 75                 | 90    | 2,21  | 0,22                    | 40                                 |
|   | Medianamente densa | 50                 | 55    | 2,08  | 0,28                    | 36                                 |
|   | Suelta             | 25                 | < 28  | 1,97  | 0,36                    | 32                                 |
| GP: Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena                                      | Densa              | 75                 | 70    | 2,04  | 0,33                    | 38                                 |
|   | Medianamente densa | 50                 | 50    | 1,92  | 0,39                    | 35                                 |
|   | Suelta             | 25                 | < 20  | 1,83  | 0,47                    | 32                                 |
| SW: Arenas bien graduadas, arenas con grava   | Densa              | 75                 | 65    | 1,89  | 0,43                    | 37                                 |
|   | Medianamente densa | 50                 | 35    | 1,79  | 0,49                    | 34                                 |
|   | Suelta             | 25                 | < 15  | 1,70  | 0,57                    | 30                                 |
| SP: Arenas mal graduadas, arenas con grava  | Densa              | 75                 | 50    | 1,76  | 0,52                    | 36                                 |
|   | Medianamente densa | 50                 | 30    | 1,67  | 0,60                    | 33                                 |
|   | Suelta             | 25                 | < 10  | 1,59  | 0,65                    | 29                                 |
| SM: Arenas limosas  | Densa              | 75                 | 45    | 1,65  | 0,62                    | 35                                 |
|   | Medianamente densa | 50                 | 25    | 1,55  | 0,74                    | 32                                 |
|   | Suelta             | 25                 | < 8   | 1,49  | 0,80                    | 29                                 |
| ML: Limos inorgánicos, arenas muy finas   | Densa              | 75                 | 35    | 1,49  | 0,80                    | 33                                 |
|   | Medianamente densa | 50                 | 20    | 1,41  | 0,90                    | 31                                 |
|   | Suelta             | 25                 | < 4   | 1,35  | 1,00                    | 27                                 |

(1) N es el número de golpes por 30 cm de penetración en el SPT. La Tabla V.5 relaciona D<sub>r</sub> y N.  
 (2) Los valores corresponden a  $\gamma_s = 2,65$  (partículas de cuarzo).

## 5. Metodología de cálculo de las cimentaciones

### 5.1 Cálculo de las cimentaciones superficiales

A continuación se describen los procedimientos de cálculo seguidos para la definición de las tensiones admisibles en los diferentes elementos estructurales. Las cimentaciones superficiales se realizarán sobre aquellos materiales que presenten unas características geotécnicas que permitan resistir las cargas transmitidas por la estructura. Como venimos diciendo, los materiales encontrados en la zona de estudio han sido definidos como arenas carbonatadas amarillentas con un grado de compacidad medianamente denso que aparecen inmediatamente por debajo de la capa de suelo vegetal + rellenos antrópicos. Los rellenos presentan espesores variables entre 0,60 y 1,50 m, que deberán ser eliminados en las zonas donde vayan situados elementos estructurales de apoyo.

Se trata de comprobar si el terreno ofrece garantías para acometer una cimentación directa mediante zapatas individuales y/o corridas a una profundidad accesible, de manera que se desarrolle aquí la metodología en cimentaciones superficiales.

La tensión admisible del terreno se encuentra limitada por un doble concepto; por un lado la carga que produce el hundimiento de la cimentación y por otro lado la que señala el máximo asiento admisible.

La profundidad de cimentación viene definida por dos aspectos; por una parte se ha de profundizar hasta alcanzar un material en el que se considere aceptable cimentar. Por otra parte, el aumento de la altura de tierras que queda por encima del plano en el que apoya la zapata produzca un incremento en la carga admisible del terreno.

Los elementos en los que se estudiará la tensión admisible, son los siguientes:

- Zapatas individuales cuadradas de 0.80, 1.00 y 1.20 m de lado, canto 0.6 m.
- Zapatas corridas de ancho 0.60, 0.80 y 1.00, canto 0.6 m.

Al realizar los cálculos de la tensión admisibles, por métodos analíticos, se han tomado las siguientes premisas:

- La carga transmitida por el pilar es vertical y centrada en la cimentación.
- El plano de cimentación es horizontal.

### **Cálculo analítico de la tensión admisible**

Definimos la tensión admisible como la carga de hundimiento afectada por un coeficiente de seguridad (en los cálculos tomamos,  $F=3$ ).

$$\sigma_{adm} = P_{v,h} / F$$

donde:

$\sigma_{adm}$  : tensión admisible.

$P_{v,h}$  : carga de hundimiento

#### **a) Fórmula de Brinch-Hansen:**

La fórmula más frecuente para verificar la seguridad es la conocida bajo el nombre de Brinch-Hansen (recogida en la obra Geotecnia y Cimientos II, J.A. Jiménez Salas y otros). La fórmula general es la siguiente:

$$P_{v,h} = (c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c) + (q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q) + (1/2 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma)$$

Donde:

q: carga uniformemente distribuida debida a la porción de suelo que queda por encima del plano en el que se apoya la zapata.

c: cohesión.

$\gamma$ : peso específico del suelo

$N_c, N_q, N_\gamma$ : coeficiente de capacidad de carga..

$s_c, s_q, s_\gamma$ : coeficientes de forma.

$d_c, d_q, d_\gamma$ : coeficientes por efecto de la profundidad de la superficie horizontal de la zapata

$$N_q = e^{\tan \phi} \cdot \tan^2 \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right)$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \cot \phi$$

$$N_\gamma = 1,5 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan \phi$$

Siendo:

$\phi$ : ángulo de rozamiento interno del terreno.

B: ancho de la zapata

L: longitud de la zapata

### **Cálculo de la tensión admisible en función de Standard Penetration Test (S.P.T.).**

Estos métodos utilizan como base de partida los parámetros de resistencia o deformabilidad deducidos de medidas in situ realizadas con penetrometros, presiometros, placas de carga, etc. En este caso desarrollaremos formulaciones que se basan en los ensayos de penetración dinámica (Borros) realizados en la parcela.

#### **a) Método de Terzaghi**

Se trata del método enunciado por Terzaghi, que correlaciona el índice N del ensayo estándar de penetración SPT (equivalente al  $N_{\text{Borro}}$  para suelos no cohesivos) y la presión vertical de la cimentación, de manera que se tenga una seguridad adecuada

frente a hundimiento y de manera que el asiento sea inferior a un cierto valor. Las expresiones empleadas son las siguientes:

$$\sigma_{adm} = (N*s)/(8*2,54) + q_0 \quad (\text{kp/cm}^2); \text{ para } B < 1.2 \text{ m}$$

ó

|  |                     |
|--|---------------------|
| $\sigma_{adm} = ((N*s)/(12*2,54)) + ((B + 0,3)/B)^2 + q_0$ <p>para <math>B &lt; 1.2 \text{ m}</math></p> | $(\text{kp/cm}^2);$ |
|--|---------------------|

donde:

N: número de golpes medio del SPT ( $N_{20}$  del ensayo de penetración tipo Borro)

s: asiento permitido (cm).

$q_0$ : sobrecarga de tierras sobre el nivel de cimentación.

Dado que según se ha avanzado en este tipo de terreno, la carga admisible viene condicionada por la magnitud del asiento, para la obtención de dicha carga se utiliza el método propuesto por Terzaghi & Peck (1948). Estos autores relacionaron numerosos ensayos de penetración dinámica, con los asientos producidos bajo distintas cargas. Como resultado se obtuvieron unas curvas que relacionan la carga requerida para producir un asiento de una pulgada (2.54 cm), con el ancho de zapata y el número de golpes obtenido en el ensayo de penetración dinámica.

Los diferentes valores que debemos introducir en la formulación propuesta por Terzaghi son definidos a partir de investigaciones de campo, N, la tipología de la cimentación,  $q_0$  y de las características de nuestra estructura, s.

Todos los valores anteriores son de rápida definición exceptuando el valor del asiento permitido que definiremos a partir del concepto de distorsión angular, b, dicho concepto relaciona el asiento diferencial entre dos puntos y la distancia entre los mismos. Definiéndose como:

|           |
|-----------|
| $B = s/L$ |
|-----------|

Donde:

s: asiento máximo permitido.

L: distancia media entre pilares, tomando valores entre 4,0 y 5,0 m.

Los valores de la distorsión angular, seguidos por la buena práctica son los siguientes:

| <b>B</b> | <b>Criterio</b>                            |
|----------|--|
| 1/500    | Límite de seguridad frente a la fisuración |
| 1/300    | Aparición de fisuras en muros y tabiques   |
| 1/150    | Fisuras y daños en elementos estructurales |



En nuestro caso, adoptaremos un valor de  $b$  igual a:  $1/300$ , por los que el asiento máximo permitido,  $s$ , lo fijaremos en 1,75 cm.

### Síntesis de los resultados.

Tras el cálculo de la tensión admisible para las cimentaciones superficiales según el método de Brinch-Hansen y Terzaghi se obtienen los siguientes resultados:

| Arenas (por debajo de los rellenos. 0,80 – 1,50 m) |                     |   |   |                     |
|--|---------------------|---|---|---------------------|
| ANCHO DE ZAPATA (m)                                | TIPOLOGÍA DE ZAPATA | Método de Brinch Hansen (kg/cm <sup>2</sup> ) | Método de Terzaghi <sup>(1)</sup> (kg/cm <sup>2</sup> ) | ANCHO DE ZAPATA (m) |
| 0.60   | Corrida             | 1,51  | 1,66  | 0.60                |
| 0.80   | Cuadrada            | 2,04  | 1,66  | 0.80                |
|  | Corrida             | 1,59  |   |                     |
| 1.00   | Cuadrada            | 2,06  | 1,66  | 1.00                |
|  | Corrida             | 1,68  |   |                     |
| 1.20   | Cuadrada            | 2,10  | 1,66  | 1.20                |

(1) $N_{\text{Borro}} = 18$  golpes

Los resultados que resultan de aplicar el método de Brinch Hansen únicamente nos dan la carga de hundimiento no teniendo en cuenta los asientos producidos por esa tensión, y son precisamente estas deformaciones las que limitan la carga admisible. Por esta razón, se emplearán los valores de la tensión admisible que nos da Terzaghi.

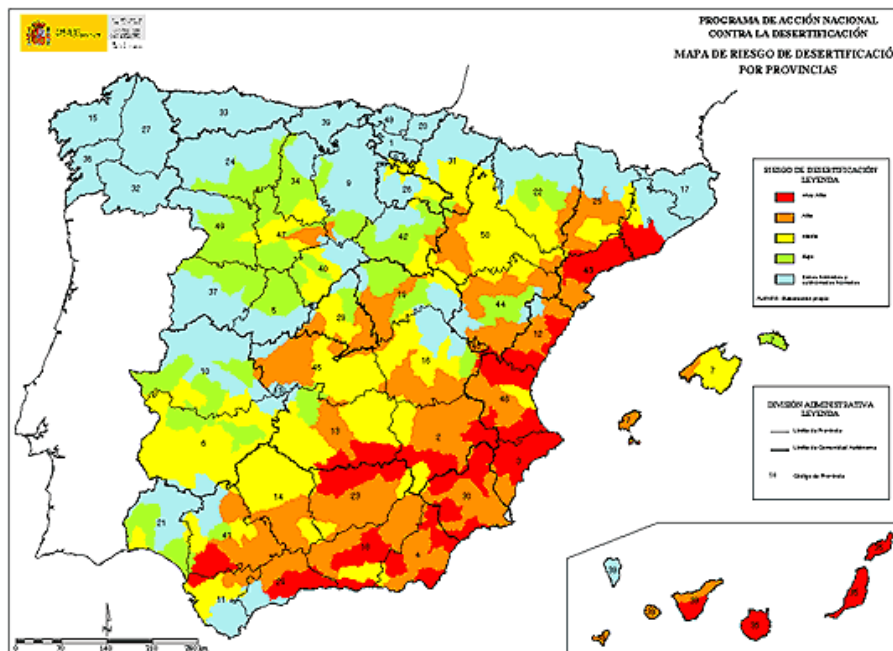
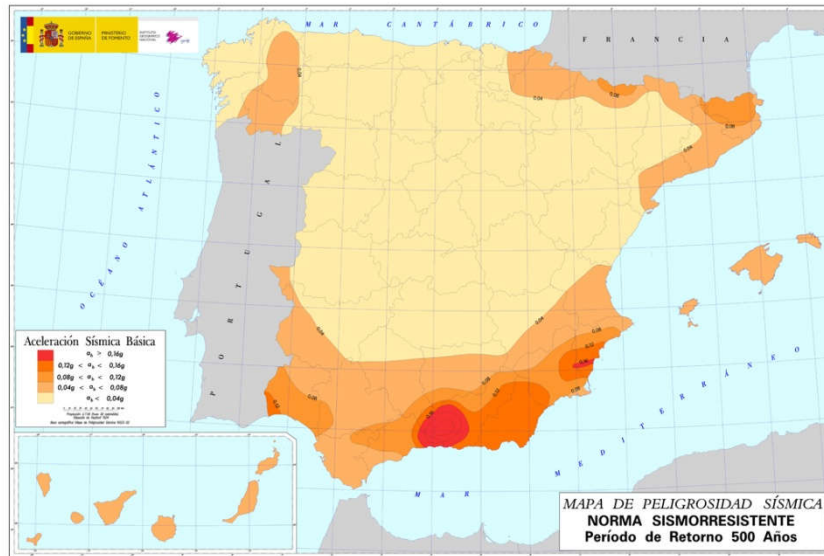
## 6. Agresividad del terreno

Según la Instrucción EHE sobre hormigones, el contenido máximo en sulfatos permitido no debe superar el 3 por mil. La muestra obtenida presenta un valor inferior al límite máximo permitido.

Como conclusión se puede afirmar que las cantidades de sulfatos encontradas en estos materiales no son condicionantes para utilizar cemento sulforresistente en el hormigón de las cimentaciones

## 7. Sismicidad

En cuanto a la sismicidad que pueda afectar a las obras, no se tiene constancia de actividad sísmica de importancia en la zona. Según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-94, la localidad de Valledado, en Segovia, se encuentra situada dentro de la zona en la que la aceleración sísmica básica es inferior a 0,04 g, no siendo obligatoria la consideración de las acciones sísmicas en el cálculo del cimientamiento y de las estructuras independientemente del período de vida de la edificación.



## 8. Recomendaciones constructivas

Una vez analizados los datos obtenidos se pueden dar las siguientes recomendaciones constructivas:

- Cimentación mediante zapatas individuales y /o corridas teniendo en cuenta la tensión admisible del terreno calculada en los materiales arenosos situados inmediatamente por debajo de la capa de suelo vegetal + relleno (0.60 – 1.50 m), nunca sobre los rellenos. La tensión admisible de las arenas se ha calculado en  $0,16\text{N/mm}^2$ .

- Para evitar la alteración del terreno en el área de cimentación, se recomienda que la sobreexcavación final deba realizarse inmediatamente antes del hormigonado.
- No se ha detectado la existencia de agua en ninguna de las investigaciones realizadas por lo que podemos prever que las obras no se verán afectadas por su presencia.
- No es necesario la utilización de hormigón sulforresistente en las cimentaciones.

Las obras de excavación para la realización de la cimentación, podrán efectuarse con medios convencionales, sin tener que requerir el empleo de medios neumáticos auxiliares.

Vallelado,(Segovia). Mayo de 2016

Fdo: María Pascual Santos

# **MEMORIA – DOCUMENTO I**

## **Anejo 5. Ingeniería de las obras**



## ANEJO V: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Elección de los materiales</b>                   | <b>1</b>  |
| 1.1 Movimiento de tierras                              | 1         |
| 1.2 Cerramiento exterior de la parcela                 | 1         |
| 1.3 Cimentación  | 1         |
| 1.4 Estructura   | 2         |
| 1.5 Soleras y solados                                  | 2         |
| 1.6 Paramentos de cerramientos verticales              | 3         |
| 1.6.1 Cerramiento exterior de la nave                  | 3         |
| 1.6.2 Tabiquería interior para la zona 2 y 1           | 4         |
| 1.7 Paramentos de cerramientos horizontales            | 5         |
| 1.7.1 Falsos techos                                    | 5         |
| 1.7.2 Cubierta   | 5         |
| 1.8 Revestimientos y acabados                          | 5         |
| 1.8.1 Tabiquería interior                              | 5         |
| 1.8.2 Fachada exterior                                 | 5         |
| 1.9 Carpintería  | 6         |
| 1.9.1 Puertas  | 6         |
| 1.9.2 Ventanas   | 7         |
| 1.10 Fontanería, calefacción y saneamiento             | 7         |
| <b>2. Características generales de la construcción</b> | <b>7</b>  |
| <b>3. Memoria de cálculo</b>                           | <b>8</b>  |
| 3.1 Estructura   | 8         |
| 3.2 Cimentación  | 11        |
| 3.3 Método de cálculo                                  | 12        |
| <b>4. Cálculos por ordenador</b>                       | <b>13</b> |
| 4.1 Características de los materiales a utilizar       | 14        |
| 4.2 Ensayos a realizar                                 | 16        |
| 4.3 Distorsión angular y deformaciones admisibles      | 16        |
| <b>5. Acciones adoptadas en el cálculo</b>             | <b>17</b> |
| 5.1 Acciones gravitatorias                             | 17        |
| 5.2 Acciones del viento                                | 18        |
| 5.3 Acciones de la nieve                               | 18        |
| 5.4 Acciones sísmicas                                  | 18        |
| 5.5 Combinación de las acciones consideradas           | 19        |
| 5.5.1 Hormigón armado                                  | 19        |
| 5.5.2 Acero laminado                                   | 20        |
| 5.5.3 Acero conformado                                 | 21        |
| <b>6. Cálculo de la estructura</b>                     | <b>21</b> |
| 6.1 Correas y pórticos                                 | 21        |
| 6.1.1 Cálculo de correas                               | 22        |

|  |            |
|--|------------|
| 6.1.2 Listado de pórticos                              | <b>23</b>  |
| 6.2 Listado y comprobación de la estructura de la nave | <b>44</b>  |
| 6.2.1 Nudos  | <b>44</b>  |
| 6.2.2 Barras: materiales utilizados                    | <b>45</b>  |
| 6.2.3 Barras: Descripción                              | <b>45</b>  |
| 6.2.4 Barras: Características mecánicas                | <b>48</b>  |
| 6.2.5 Barras: Resumen de la medición (acero)           | <b>49</b>  |
| 6.2.6 Cargas (Barras)                                  | <b>50</b>  |
| 6.2.7 Resultados Barras: Comprobaciones de los E.L.U   | <b>124</b> |
| <b>7. Cálculo de la cimentación de la nave</b>         | <b>127</b> |
| 7.1 Placas de anclajes                                 | <b>127</b> |
| 7.1.1 Descripción                                      | <b>127</b> |
| 7.1.2 Medición de las placas de anclajes               | <b>127</b> |
| 7.1.3 Medición de los pernos de anclaje                | <b>127</b> |
| 7.1.4 Comprobación de las placas de anclaje            | <b>127</b> |
| 7.2 Elementos de cimentación aislados                  | <b>144</b> |
| 7.2.1 Descripción                                      | <b>144</b> |
| 7.2.2 Medición   | <b>144</b> |
| 7.2.3 Comprobación                                     | <b>145</b> |
| 7.3 Vigas  | <b>183</b> |
| 7.3.1 Descripción                                      | <b>183</b> |
| 7.3.2 Medición   | <b>183</b> |
| 7.3.3 Comprobación                                     | <b>184</b> |

---

## **INGENIERÍA DE LAS OBRAS.**

### **1. Elección de los materiales.**

Antes de comenzar a construir en la parcela, y a realizar las diversas obras, se realizará la operación consistente en el desbroce y limpieza del terreno mediante medios mecánicos.

#### **1.1 Movimiento de tierras.**

Se va a llevar a cabo el desbroce y limpieza de 1500 m<sup>2</sup> de terreno por medios mecánicos, hasta conseguir una superficie plana en toda la parcela.

Además, se va a llevar a cabo la excavación mecánica para proceder al vaciado del terreno y la formación de zanjas para la cimentación de las zapatas, así como la excavación necesaria para poder vallar la parcela.

#### **1.2 Cerramiento exterior de la parcela.**

Para el cerramiento exterior de toda la parcela se utilizará un muro de hormigón, y una valla metálica.

El muro de bloques de hormigón, alcanzará una altura de 0,80 m. A partir de esta altura, se colocará una malla metálica galvanizada de 2,30 m de altura en todo el perímetro, que permitirá aislar la industria del exterior, impidiendo también el paso a personas ajenas a la fábrica.

#### **1.3 Cimentación**

Una vez realizado el desbroce y la limpieza del terreno, se va a proceder a la apertura de las zanjas de cimentación, no rellenándose éstas, sin la autorización previa de la dirección facultativa.

Una vez que se hayan realizado las excavaciones, procederemos a realizar la cimentación. Se tendrán en cuenta los planos que se adjuntan en el DOCUMENTO Nº 2. PLANOS, planos nº 5,6 y 7 y los cálculos que aparecen en este anejo.

La cimentación de la nave, se realizará en obra a base de zapatas aisladas de 195x195x100 cm de HA-25 (de resistencia característica 250 kp/cm<sup>2</sup>) en el asiento de pilares, armado con malla de acero corrugado B-500S.

Las dimensiones y armados serán los que aparecen reflejados en el DOCUMENTO Nº 2. PLANOS, en los planos nº 5 y 6 y en el apartado de los cálculos de este anejo.

Las vigas de atado perimetrales que unen las zapatas, de dimensiones 40x40 cm, constarán de un armado longitudinal inferior y superior de acero corrugado B-500S,



formado por 2 barras de 12 mm de diámetro y estribos de 8 mm de diámetro colocados cada 30 cm.

En la base de todos los elementos de cimentación, se colocará una capa de 10 cm de hormigón de limpieza HL-150/P/20.

### **1.4 Estructura.**

La nave se apoya sobre una estructura vertical metálica de acero laminado S-275. Está constituida por vigas y por pilares, formando pórticos metálicos. Los pilares están constituidos por perfiles HEB, mientras que las vigas y las correas están formadas por perfiles IPE.

La separación entre los pórticos es de 4,80 m. Sobre estos, se colocarán las correas: habrá 6 correas laterales, separadas 1,25 m, y 10 correas en la cubierta, separadas 1,80 m.

Para reforzar la estructura, y conseguir la estabilidad estática necesaria de la nave, se ha arriostrado con cruces de San Andrés de barras de acero, colocadas entre los pórticos finales y los anteriores a éstos. En el caso que existan elementos que impidan su colocación, como puertas, o ventanas, éstas no se colocarán.

Todos los pórticos de la nave están constituidos por los siguientes perfiles:

Pilares: HEB-180

Vigas: IPE 270

Todos los pilares irán unidos a las zapatas mediante soldaduras a la placa base y pernos de anclaje. Los pernos son redondos de 20 mm de diámetro, e irán soldados a la placa base.

Las placas de anclaje tienen unas dimensiones de 450 x 450 mm, dimensionadas igual para todos los pilares.

### **1.5 Soleras y solados.**

La industria está separada en dos zonas bien diferenciadas, con usos muy diferentes. Es por esto, que cada una de las zonas se solará de manera diferente.

En la zona 2, que corresponde con la zona de producción, envasado y almacenes, las soleras estarán formadas por los siguientes elementos, de interior a exterior:

- Mezcla de piedra caliza con áridos hasta alcanzar una capa que tenga un espesor de 30 cm, lo que impide el acceso de la humedad desde las capas más profundas del terreno.

- Capa de hormigón HA-25/B/20/IIa, con una malla electrosoldada, para evitar el agrietamiento, con redondos de 6 mm de diámetro de acero corrugado B-500T cada 15 x 15 cm.
- Capa a base de resina sintética epoxídica, de color verde, que tiene función impermeable y antideslizante. Para marcar las zonas de paso, sobre la pintura de color verde, se pintarán líneas de color amarillo, con una pintura que posee las mismas características.

En la zona 1, que es la zona de oficinas, sala de catas, aseos y vestuarios, las soleras son muy diferentes a la zona anterior. Se solará con los siguientes materiales de interior a exterior:

- Mezcla de piedra caliza con áridos hasta alcanzar una capa que tenga un espesor de 30 cm, lo que impide el acceso de la humedad desde las capas más profundas del terreno.
- Capa de hormigón HA-25/B/20/IIa, con una malla electrosoldada, para evitar el agrietamiento, con redondos de 6 mm de diámetro de acero corrugado B-500T cada 15x 15 mm.
- Revestimiento discontinuo de baldosa de gres porcelánico pulido en baldosas de 40cm x 40 cm, de color granito. Este pavimento se utilizará en la sala de catas, laboratorio, oficinas, y pasillo. Se utilizará además un rodapié del mismo material en piezas de 8x30 cm.
- Revestimiento de baldosa de gres rústico bicapa antideslizante, en baldosas de 30x30 cm. Este pavimento se utilizará en la zona de aseos y vestuarios. Se utilizará además un rodapié de gres rústico en piezas de 25 x 8 cm.

La zona exterior a la fábrica, que se solará con hormigón armado, llevará una pendiente del 1%, para favorecer la evacuación de agua.

## **1.6 Paramentos de cerramientos verticales.**

### **1.6.1 Cerramiento exterior de la nave.**

El cerramiento que se va a realizar estará formado por dos tipos de materiales. Hasta una altura de 1 m se colocarán bloques de hormigón armado, y el resto se realizará mediante panel de tipo sándwich aislante.

Desde la rasante hasta 1 m de altura se colocará un muro de bloques de hormigón de 40 x 10 x 20 cm de, para la ejecución del cerramiento, junto con esferas de poliuretano, recibidos con mortero de cemento de categoría M-5.

Las razones por las cuales se ha elegido este tipo de cerramiento lateral son:

- Buen aislamiento acústico y térmico.
- Facilidad de ejecución y mano de obra.

Del interior hacia el exterior encontramos:

- Capa de cemento de 1,5 cm de espesor sobre la que se colocará una pintura especial para interiores, ya que es plástica y lavable.
- Tabicón de ladrillo de 7 cm de espesor.
- Plancha aislante de poliuretano extrusionado hasta completar un espesor de 4 cm.
- Bloques de hormigón de 24 cm de espesor.
- En último lugar encontramos un enfoscado de mortero y pintura plástica ligera de color marrón, especial para exteriores, ya que tiene función antihumedad, completando un espesor de 2 cm.

El cerramiento del resto de la nave, que comprende una altura de 2,5 m se realizará a base de panel sándwich formado por dos chapas de acero nervado y precalado hacia el exterior, encontrando en el interior una capa aislante de poliuretano con alta capacidad de aislamiento térmico. Los paneles poseen un espesor de 60 mm.

Se dispone de juntas estancas entre los paneles para evitar la filtración de agua al interior.

El uso de estas placas para el cerramiento exterior se ha elegido debido a las características de éstas:

- Fácil instalación, seguridad, y ligereza, ya que no aportan mucho peso a la estructura.
- Funcionalidad y estética, ya que posee unas buenas características de aislamiento térmico, y tienen un perfecto acabado.

### **1.6.2 Tabiquería interior para la zona 2 y zona 1.**

Lo que se pretende, es separar las diferentes zonas en las que se divide la nave. Hay que crear diferentes espacios, para conseguir separar las diversas actividades que se llevan a cabo. Toda la nave tendrá la misma estructura para la tabiquería interior, a excepción de los aseos y vestuarios.

Se realizarán una tabiquería interior a base de muros de tabicón de ladrillo de 7 cm de espesor, enlucidos de yeso en ambos lados. Sobre ellos, se colocará una pintura lisa y plástica, que permita ser lavable.

Como se ha comentado, en aseos y vestuarios, se realizará una tabiquería interior a base de muro de tabicón de ladrillo de 7 cm de espesor, enlucido de yeso en ambos lado, y sobre el cual se colocará un alicatado de gres hasta el falso techo.

---

## **1.7 Paramentos de cerramientos horizontales**

### **1.7.1 Falsos techos.**

En la zona de administración, zona de aseos, laboratorio, y entrada a fábrica se bajarán los techos a una altura de 3 m. El falso techo estará formado por placas de panel de sándwich, formadas por dos chapas de acero lacadas, encontrando entre ambas una capa de espuma de poliuretano, que actúa como aislante.

### **1.7.2 Cubierta**

La cubierta, con una pendiente del 20% va a ser proyectada a dos aguas. Estará formada por paneles tipo sándwich, formados por dos chapas de acero nervado y precalado hacia el exterior, encontrando en el interior una capa aislante de poliuretano con alta capacidad de aislamiento. El espesor total de estas placas es de 60 mm.

Irán apoyadas en las correas metálicas, que apoyan a su vez sobre la estructura metálica de la nave. Entre los paneles irán colocadas juntas estancas para evitar que penetre el agua entre las placas.

## **1.8 Revestimientos y acabados**

### **1.8.1 Tabiquería interior**

Como ya hemos mencionado en los apartados anteriores, para el acabado de la tabiquería interior, los tabicones colocados, serán enlucidos con yeso. A partir de ahí, y el acabado final, depende de la zona y de la dependencia que hablemos:

- En la oficina, despacho del director, toda la zona de entrada y la sala de catas, se colocará sobre el yeso, una capa de pintura blanca para interiores.
- En la zona de fábrica, sobre la capa de yeso, se colocará una capa de pintura de color blanco, que sea plástica y lavable, facilitando así las operaciones de limpieza.
- Los paramentos verticales de vestuarios y aseos, estarán alicatados con azulejos cerámicos de 20 x 20 cm hasta el falso techo.

### **1.8.2 Fachada exterior.**

Como hemos comentado en apartados anteriores, en concreto en el punto 1.6.1, revestiremos la fachada exterior con una capa de cemento decorativo, y a la vez antihumedad, sobre el cual daremos una capa de pintura de color marrón, especial para exteriores, que soporte las condiciones climáticas adversas.

---

## **1.9 Carpintería**

### **1.9.1 Puertas.**

Puerta 1(P1): son algunas de las puertas que están en la zona de administración. Son puertas abatibles de una sola hoja, y con unas dimensiones de 2,10 m de altura, por 0,80 m de ancho. Habrá 5 puertas con estas características. El acabado de dicha puerta será:

- Puertas de madera.
- Sin rejillas de ventilación.

Puerta 2 (P2): son las puertas de acceso a los aseos y vestuarios, y la puerta que comunica la zona de administración con la fábrica. Son puertas abatibles de una sola hoja, con unas dimensiones de 2,10 m de altura, por 0,90 m de ancho. Encontramos 3 puertas con estas características. El acabado de estas puertas será:

- Las puertas de los aseos y vestuarios serán de madera y sin rejillas.
- La puerta que comunica con la fábrica será de aluminio y acabado final, lacado en color verde.

Puerta 3 (P3): son las puertas interiores de los baños, las que permiten el acceso a los WC, y debido a la adaptación de los baños a minusválidos, hemos optado por colocar unas puertas correderas, que permiten mayor facilidad de acceso. Las puertas tienen unas dimensiones de 2,10 m de altura y 0,90 m de ancho. Habrá un total de 2 puertas con estas características.

Puerta 4 (P4): son las puertas de la zona de fábrica. Estas puertas están colocadas en la entrada a cada una de las dependencias en que está dividida la fábrica. Son puertas industriales de apertura rápida de serie con cuadro de maniobra. Son puertas seccionales con aislamiento acústico de 31 dB. Tienen unas dimensiones de 3 m de alto y 2m de ancho. Encontramos 8 puertas con estas características.

Puertas 5 (P5): es la puerta que encontramos en la sala de calderas. En cumplimiento de la normativa, debemos colocar en esta sala una puerta contra incendios, debido al riesgo que hay al encontrarse en esta dependencia la caldera. Es una puerta abatible de una sola hoja cortafuegos, que posee unas dimensiones de 2,10 m de altura y 0,90 m de ancho.

Puertas que comunican con el exterior:

V1: son las puertas de los muelles, tanto del muelle de recepción de materias primas, como el de expedición de los productos terminados. Son puertas de apertura rápida con cuadro de maniobra. Tienen unas dimensiones de 3 m de altura y 2,5 m de ancho, permitiendo así que los camiones puedan acceder, facilitándose así las tareas de carga y descarga. Encontramos 2 puertas con estas características.

V2: es la puerta principal, la que permite el acceso a la fábrica de todo el personal. Es una puerta de una sola hoja de PVC imitación madera de color marrón. Tiene unas dimensiones de 2,20 m de altura y 1,10 m de ancho.

En el documento N°2 PLANOS, y más concretamente en el plano nº 24, Memoria de carpintería y falsos techos, se pueden observar todas las características de las puertas que han sido descritas en este anejo.

### **1.9.2 Ventanas**

- La industria dispone de 7 ventanas, que comunican todas ellas con el exterior. Son ventanas abatibles, con marco de aluminio de color marrón, y cristal tipo Climalit de 4 mm de espesor y cámara de aire de 6 mm. Todas las ventanas serán de dos hojas con carril para persiana. Las diferencias entre unas ventanas y otras son las dimensiones. Las ventanas están situadas a una altura de 1 m sobre el suelo.
- V3: encontramos 3 unidades, que poseen unas dimensiones de 1,50 m de ancho y 1,25 m de altura.
- V4: encontramos 4 unidades, situadas en los aseos y vestuarios, que tiene unas dimensiones de 1 m de ancho y 1 m de altura.

En el documento N°2 PLANOS, y más concretamente en el plano nº 24, Memoria de carpintería y falsos techos, se pueden observar todas las características de las ventanas que han sido descritas en este anejo.

### **1.10 Fontanería, calefacción y saneamiento.**

Las tuberías de la instalación de agua fría serán de polietileno, PVC de alta presión y cobre, dependiendo del tramo.

En el caso de la instalación de calefacción y ACS, las tuberías serán de cobre.

Para el saneamiento, se utilizarán tuberías de PVC.

La justificación y explicación de las instalaciones, la encontraremos extensamente en los anejos correspondientes a las instalaciones.

## **2. Características generales de la construcción.**

Se va a proyectar una nave de estructura metálica de acero S-275 . La nave está ubicada en el Polígono Industrial "Los Arenales", en la localidad de Valledado, Segovia. Es una nave a dos aguas de 360 m<sup>2</sup> de superficie construida, cuyas dimensiones son 24,00 m de longitud, 15,00 m de luz, y 3,50 m de altura de pilar, con una cubierta que tiene una pendiente del 20%.

Los datos más importantes de la construcción son:

- Geometría rectangular, adaptándose así a las construcciones cercanas.
- Dimensiones: 24 m de longitud y 15 m de luz (ancho).

- Consta de 6 pórticos, que están separados 4,80 m a eje de pilares, para una longitud total de 24 m.
- Altura a cornisa: 3,50 m
- Altura a cumbre: 5,00 m
- Número de plantas: 1
- Altura de pilares: 3,50 m.
- Número de correas laterales: 6
- Distancia entre correas laterales: 1,25 m
- Pendiente de la cubierta: 20% La cubierta se apoya en correas separadas 1,80 m.
- Número de correas en cubierta: 10
- Distancia entre correas de cubierta: 1,80

### **3. Memoria de cálculo**

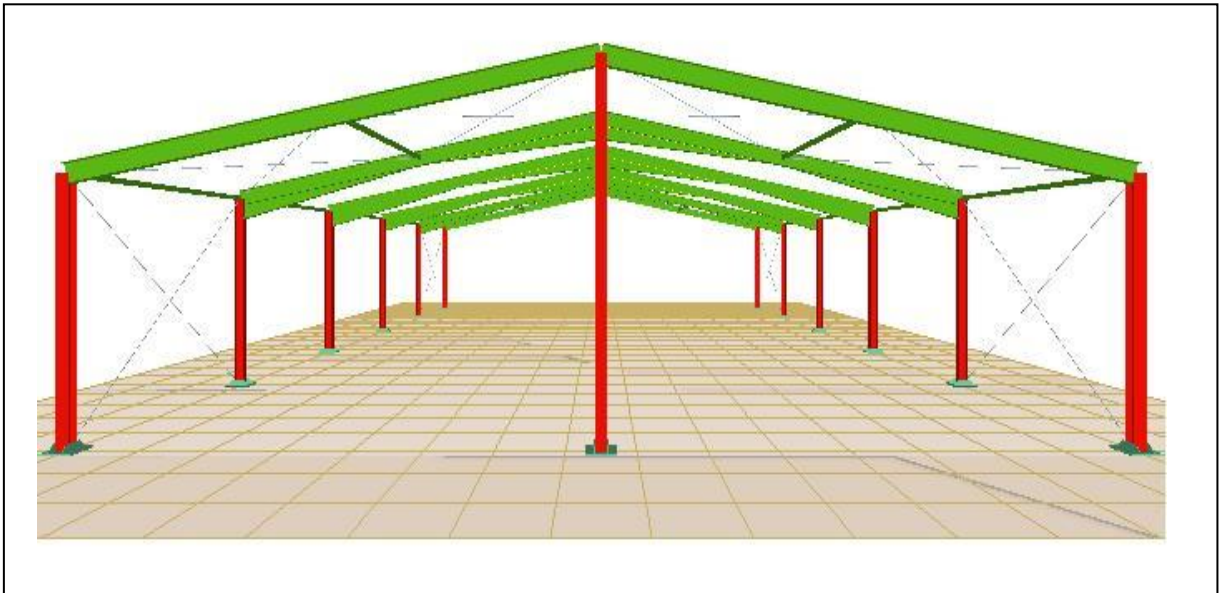
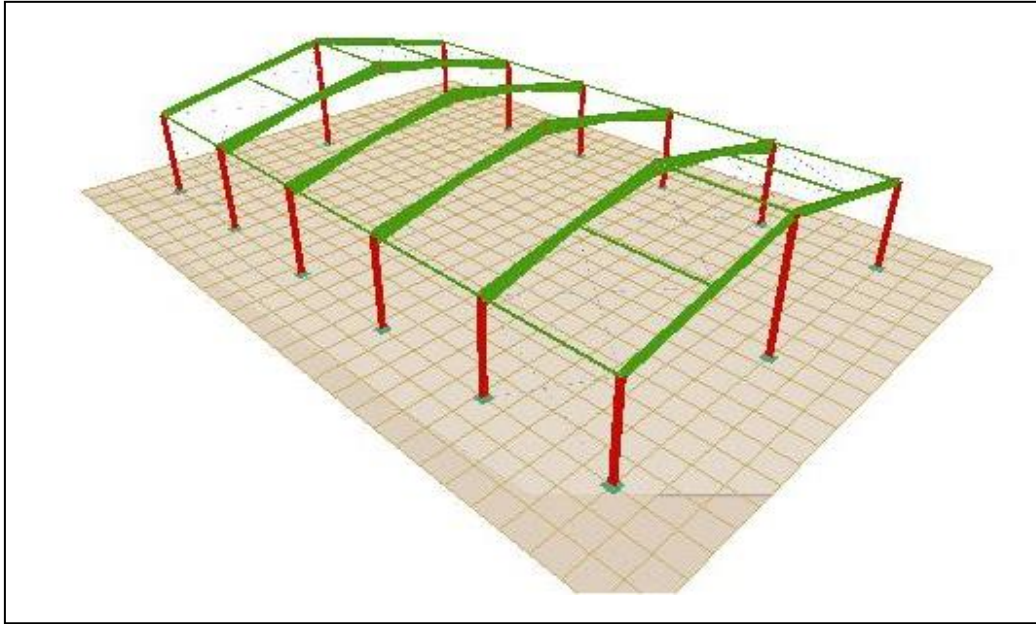
#### **3.1 Estructura**

A la hora de proyectar la nave industrial, se puede optar por distintos tipos de pórticos, lo cual dará lugar a la elección de unos determinados perfiles para la construcción final.

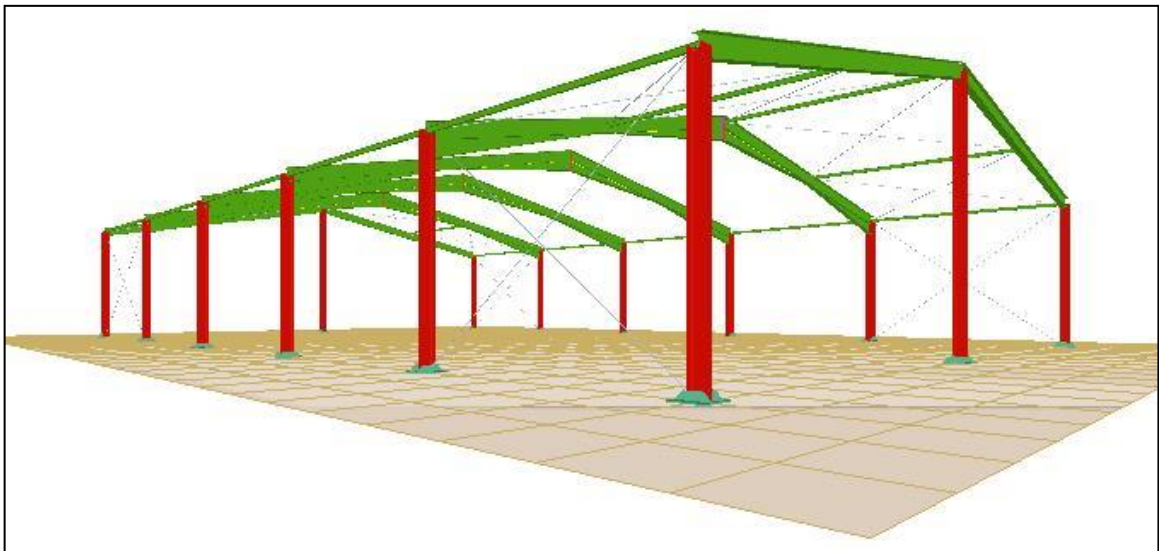
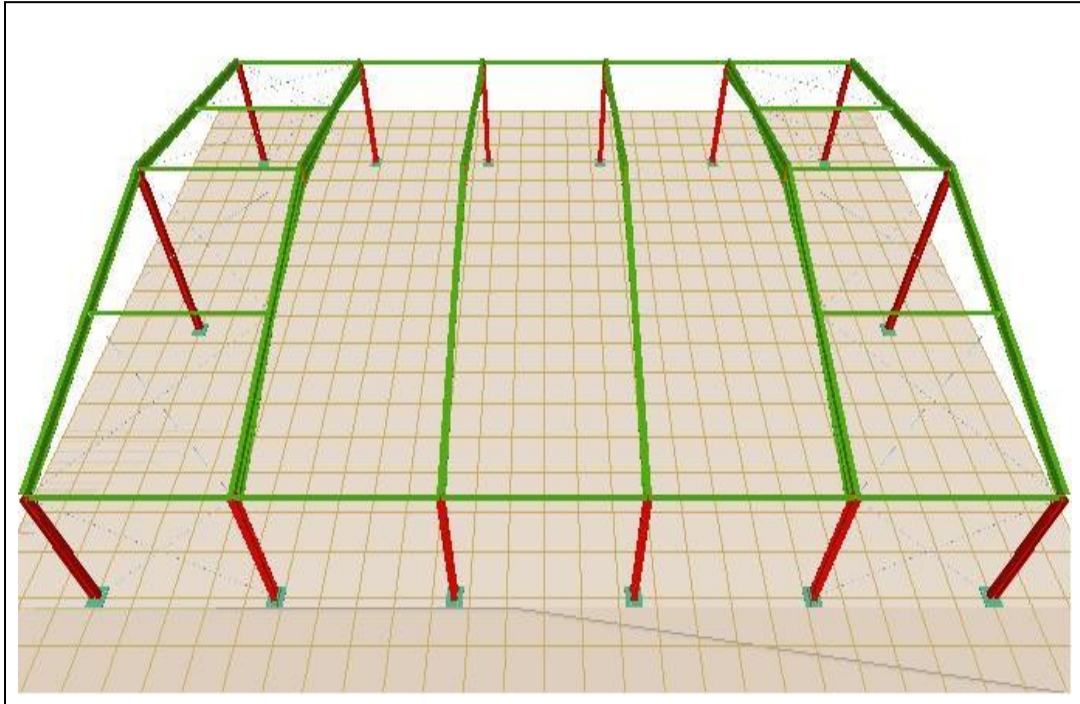
Por la geometría del proyecto, uso y cargas a soportar se ha optado por la siguiente tipología estructural:

La estructura metálica de la nave está formada por pórticos de acero laminado, de sección constante y empotrados. Estos tienen una altura de 3,5 y 5 m a la cumbre, utilizándose una pendiente del 20%. Los pórticos están separados 4,80 m, para una luz total de 15 m. El número de pórticos es de 6, siendo 24 m el largo de la nave.

Vistas de la estructura en 3D:







La separación entre pórticos es de 4,80 m, considerándose idónea para repartir los esfuerzos.

Los apoyos son empotrados, lo que confiere mayor rigidez a la estructura.

Los pilares serán de acero S275JO, cuyo límite elástico es de 275 N/mm<sup>2</sup>. Todos serán del tipo HEB 180, los cuales trabajan muy bien a compresión.

Por otro lado, las vigas que forman los dinteles son del tipo IPE 270, elegidos por su buen trabajo a flexión.

Las correas son utilizadas para la unión longitudinal entre dinteles. Su función principal es el soporte de la cubierta, evitando que se desplome. Se pretende que aporten el menor peso posible, por lo que se elegirán aquellas que aporten ligereza, y a la vez, ofrezcan la suficiente resistencia a las cargas permanentes como son el peso propio de la cubierta, las variables (viento, nieve, sobrecarga de uso...) y todas las combinaciones posibles de estas. Según esto, utilizaremos las siguientes correas:

- En la cubierta, se utilizarán correas con perfil IPE 120 separadas 1,20 m.
- En las correas laterales, se utilizará el perfil IPE 80, separadas a una distancia de 1,25 m.

El haber elegido el acero como material y estos perfiles se debe a diversos motivos:

- Mayor rapidez en el montaje, y por lo tanto, poder terminar la realización de las obras antes, y comenzar la puesta en marcha de la industria.
- Si en cualquier momento, fuera necesaria la ampliación de la industria, este material permite que esto sea posible, lo cual es prácticamente imposible con otros materiales como el hormigón.
- Se obtiene la misma resistencia con menor sección.

### **3.2 Cimentación**

La cimentación será de tipo superficial y estará compuesta de zapatas aisladas unidas entre sí por vigas de atado o riostras, que servirán como unión entre el terreno y la estructura metálica. La cimentación, y en concreto la que hemos elegido para nuestra industria, tiene dos funciones:

- Aportar rigidez a la estructura.
- Aguantar el peso total de toda la nave, el cual hay que tener en cuenta a la hora de realizar el dimensionado de las zapatas.

Las dimensiones y todos los datos referidos a la cimentación, serán los que indiquen en este anejo y en el DOCUMENTO Nº 2: PLANOS, en los planos nº 5,6 y 7.

Características de los elementos que forman parte de la cimentación:

- Zapatas: serán de hormigón HA-25/P/20/IIa, con la armadura necesaria de acero corrugado B-500S. Tienen unas dimensiones de 1,95 x 1,95 m y 1 m de canto.

- Vigas de atado: unen las zapatas, y tienen unas de dimensiones 40x40 cm. Constarán de un armado longitudinal inferior y superior de acero corrugado B-500S, formado por 2 barras de 12 mm de diámetro y estribos de 8 mm de diámetro colocados cada 30 cm.

En la base de todas las vigas de atado se colocará una capa de 10 cm de hormigón de limpieza HL-150/P/20.

En la base de todos los elementos de cimentación, se colocará una capa de 10 cm de hormigón de limpieza HL-150/P/20.

### 3.3 Método de cálculo.

#### Hormigón armado

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

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

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

**Situaciones no sísmicas**

**Situaciones sísmicas**

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

el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

#### **Acero laminado y conformado.**

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

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

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

#### **Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero**

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

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

### **4. Cálculos por ordenador**

Para el dimensionado de los elementos estructurales, se ha utilizado de un programa informático de ordenador. Los cálculos de los pórticos, de las correas y de la cimentación se han realizado con el programa "CYPE Ingenieros (Generador de Pórticos, Metal 3D y CYPECAD)".

Para la realización de los cálculos se seguirá el Código Técnico de la Edificación CTE DB-SE (Seguridad estructural).

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

#### 4.1 Características de los materiales a utilizar.

##### ❖ Hormigón armado

|   | Elementos de Hormigón Armado |             |
|---|------------------------------|-------------|
|   | Toda la obra                 | Cimentación |
| Resistencia Característica a los 28 días: $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> ) | 25                           | 25          |
| Tipo de cemento (RC-08)   | CEM I/32.5 N                 |             |
| Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m <sup>3</sup> )                  | 500/300                      |             |
| Tamaño máximo del árido (mm)  | 40                           | 40          |
| Tipo de ambiente (agresividad)  | II                           | II          |
| Consistencia del hormigón   | Plástica                     | Plástica    |
| Asiento Cono de Abrams (cm)   | 3 a 5                        | 3 a 5       |
| Sistema de compactación   | Vibrado                      | Vibrado     |
| Nivel de Control Previsto   | Estadístico                  | Estadístico |
| Coefficiente de Minoración  | 1,5                          | 1,5         |
| Resistencia de cálculo del hormigón: $f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> )      | 16,66                        | 16,66       |

##### ❖ Acero en barras

|  | Toda la obra |
|--|--------------|
| Designación  | S-500S       |
| Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )                                     | 500          |
| Nivel de Control Previsto  | Normal       |
| Coefficiente de Minoración   | 1,15         |
| Resistencia de cálculo del acero (barras): $f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> ) | 434,78       |

##### ❖ Acero en mallazos

|                                       | Toda la obra |
|---------------------------------------|--------------|
| Designación                           | B-500S       |
| Límite Elástico (kp/cm <sup>2</sup> ) | 500          |

❖ **Ejecución**

|  | Toda la obra |
|--|--------------|
| A. Nivel de control previsto   | Normal       |
| B. Coeficiente de mayoración de las acciones desfavorables<br><b>Permanentes / variables</b> | 1,35 / 1,5   |

❖ **Aceros laminados**

|                   |                                      | Toda la obra |
|-------------------|--------------------------------------|--------------|
| Acero en Perfiles | Clase y Designación                  | S275         |
|                   | Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> ) | 275          |
| Acero en Chapas   | Clase y Designación                  | S275         |
|                   | Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> ) | 275          |

❖ **Uniones entre elementos**

|                       |                               | Toda la obra |
|-----------------------|-------------------------------|--------------|
| Sistema y Designación | Soldaduras                    |              |
|                       | Tornillos Ordinarios          | A-4t         |
|                       | Tornillos Calibrados          | A-4t         |
|                       | Tornillo de Alta Resist.      | A-10t        |
|                       | Pernos o Tornillos de Anclaje | B- 500S      |

❖ **Muros de fábrica**

Los cerramientos exteriores se realizarán mediante fábrica de bloques de hormigón. La altura de este cerramiento será de 1 m.

Los cerramientos interiores se ejecutarán a base de fábrica de ladrillo hueco doble de dimensiones 33x16x7 cm recibidos con mortero de cemento.

## **4.2 Ensayos a realizar**

Hormigón Armado: De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y 86º.

Aceros estructurales: Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A.

## **4.3 Distorsión angular y deformaciones admisibles.**

Distorsión angular admisible en la cimentación: de acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: 70 mm

Límites de deformación de la estructura: según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Hormigón armado: para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

| <b>Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero</b> |  |  |
|--|--|--|
| <i>Estructura no solidaria con otros elementos</i>   | <i>Estructura solidaria con otros elementos</i>                        |  |
|  | <i>Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas</i>             | <i>Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas</i>               |
| <b>VIGAS Y LOSAS</b><br>Relativa: $\delta / L < 1/300$   | Relativa: $\delta / L < 1/400$   | Relativa: $\delta / L < 1/500$   |
| <b>FORJADOS UNIDIRECCIONALES</b><br>Relativa: $\delta / L < 1/300$                             | Relativa: $\delta / L < 1/500$<br>$\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$ | Relativa: $\delta / L < 1/500$<br>$\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$ |

| <b>Desplazamientos horizontales</b>                                  |   |
|--|---|
| <b>Local</b>   | <b>Total</b>  |
| Desplome relativo a la altura entre plantas:<br>$\delta / h < 1/300$ | Desplome relativo a la altura total del edificio:<br>$\delta / H < 1/500$ |

## 5. Acciones adoptadas en el cálculo

### 5.1 Acciones gravitatorias.

Los datos de la obra son:

- Con cerramiento en cubierta
  - Peso del cerramiento: 12.00 kg/m<sup>2</sup>

Sobrecarga del cerramiento: 40.00 kg/m<sup>2</sup>

- Con cerramiento en laterales
  - Peso del cerramiento: 12.00 kg/m<sup>2</sup>

Normas y combinaciones aplicables en el cálculo:

|                      |  |
|----------------------|--|
| Perfiles conformados | CTE<br>Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento<br>Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m |
|----------------------|--|



|                    |  |
|--------------------|--|
| Perfiles laminados | CTE<br>Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento<br>Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m |
| Desplazamientos    | Acciones características   |

## 5.2 Acciones del viento.

Datos del viento:

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona eólica: A

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 24.00

Con huecos: se introducen dimensiones, ubicación, altura y características de puertas y ventanas.

## 5.3 Acciones de la nieve.

Datos de la nieve:

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 3

Altitud topográfica: 1000.00 m

Cubierta con resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

- 1 - Nieve: estado inicial, (H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)
- 2 - Nieve: redistribución 1, (H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)
- 3 - Nieve: redistribución 2, (H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)

## 5.4 Acciones sísmicas.

Según la normativa de construcción termorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el municipio de Valledado (Segovia), no serán consideradas las acciones sísmicas.

## 5.5 Combinación de las acciones consideradas.

### 5.5.1 Hormigón armado

De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

- **E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08/CTE**

**Situaciones no sísmicas:**



Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

$g_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$g_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$g_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento  
( $i > 1$ )

$\gamma_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\gamma_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento  
( $i > 1$ )

| Persistente o transitoria |   |              |                                 |                               |
|---------------------------|---|--------------|---------------------------------|-------------------------------|
|                           | Coeficientes parciales de seguridad (g) |              | Coeficientes de combinación (y) |                               |
|                           | Favorable                               | Desfavorable | Principal ( $\gamma_p$ )        | Acompañamiento ( $\gamma_a$ ) |
| Carga permanente (G)      | 1.000                                   | 1.350        | -                               | -                             |
| Sobrecarga (Q)            | 0.000                                   | 1.500        | 1.000                           | 0.000                         |
| Viento (Q)                | 0.000                                   | 1.500        | 1.000                           | 0.600                         |
| Nieve (Q)                 | 0.000                                   | 1.500        | 1.000                           | 0.500                         |

• **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE**

**Situaciones no sísmicas**

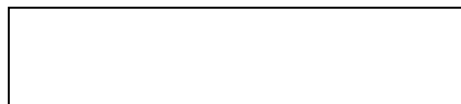


| Persistente o transitoria |  |              |  |                             |
|---------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
|                           | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              | Coeficientes de combinación ( $\psi$ ) |                             |
|                           | Favorable  | Desfavorable | Principal ( $\psi_p$ )                 | Acompañamiento ( $\psi_a$ ) |
| Carga permanente (G)      | 1.00   | 1.60         | -                                      | -                           |
| Sobrecarga (Q)            | 0.00   | 1.60         | 1.00                                   | 0.00                        |
| Viento (Q)                | 0.00   | 1.60         | 1.00                                   | 0.60                        |
| Nieve (Q)                 | 0.00   | 1.60         | 1.00                                   | 0.50                        |

**5.5.2 Acero laminado**

• **E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**

**Situaciones no sísmicas**



| Persistente o transitoria |  |              |  |                             |
|---------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
|                           | Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) |              | Coeficientes de combinación ( $\psi$ ) |                             |
|                           | Favorable  | Desfavorable | Principal ( $\psi_p$ )                 | Acompañamiento ( $\psi_a$ ) |
| Carga permanente (G)      | 0.80   | 1.35         | -                                      | -                           |
| Sobrecarga (Q)            | 0.00   | 1.50         | 1.00                                   | 0.00                        |
| Viento (Q)                | 0.00   | 1.50         | 1.00                                   | 0.60                        |
| Nieve (Q)                 | 0.00   | 1.50         | 1.00                                   | 0.50                        |

### 5.5.3 Acero conformado

Se aplican los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado: E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A.

## 6. Cálculo de la estructura.

### 6.1 Correas y pórticos.

- Datos de la obra:

Separación entre pórticos: 4.80 m.

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 12.00 kg/m<sup>2</sup>
- Sobrecarga del cerramiento: 40.00 kg/m<sup>2</sup>

Con cerramiento en laterales

- Peso del cerramiento: 12.00 kg/m<sup>2</sup>

- Normas y combinaciones:

|                      |  |
|----------------------|--|
| Perfiles conformados | CTE<br>Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento<br>Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m |
| Perfiles laminados   | CTE<br>Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento<br>Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m |
| Desplazamientos      | Acciones características   |

Para todos los pórticos de la nave se utilizado el mismo perfil. Calculamos con el mismo programa las correas de la cubierta, las correas laterales y la cimentación.

### Acero en perfiles:

| Tipo acero       | Acero | Lim. elástico<br>kp/cm <sup>2</sup> | Módulo de elasticidad<br>kp/cm <sup>2</sup> |
|------------------|-------|-------------------------------------|---|
| Aceros Laminados | S275  | 2803                                | 2100000                                     |

**Datos de los pórticos de la nave:**

| Datos de pórticos |               |   |                |
|-------------------|---------------|---|----------------|
| Pórtico           | Tipo exterior | Geometría   | Tipo interior  |
| 1                 | Dos aguas     | Luz izquierda: 7.50 m.<br>Luz derecha: 7.50 m.<br>Alero izquierdo: 3.50 m.<br>Alero derecho: 3.50 m.<br>Altura cumbreira: 5.00 m. | Pórtico rígido |

**6.1.1 Cálculo de las correas.**

| Datos de correas de cubierta  |   |
|---|---|
| Parámetros de cálculo   | Descripción de correas  |
| Límite flecha: $L / 300$<br>Número de vanos: Tres o más vanos<br>Tipo de fijación: Fijación rígida                                    | Tipo de perfil: IPE 120<br>Separación: 1.80 m.<br>Tipo de Acero: S275 |
| Comprobación  |   |
| El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.<br>Porcentajes de aprovechamiento:<br>- Tensión: 43.41 %<br>- Flecha: 95.92 % |   |

| Datos de correas laterales  |  |
|---|--|
| Parámetros de cálculo   | Descripción de correas   |
| Límite flecha: $L / 300$<br>Número de vanos: Tres o más vanos<br>Tipo de fijación: Fijación rígida                                    | Tipo de perfil: IPE 80<br>Separación: 1.25 m.<br>Tipo de Acero: S275 |
| Comprobación  |  |
| El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.<br>Porcentajes de aprovechamiento:<br>- Tensión: 41.44 %<br>- Flecha: 99.23 % |  |

| Medición de correas |               |                  |                                    |
|---------------------|---------------|------------------|------------------------------------|
| Tipo de correas     | Nº de correas | Peso lineal kg/m | Peso superficial kg/m <sup>2</sup> |
| Correas de cubierta | 10            | 103.62           | 6.91                               |
| Correas laterales   | 6             | 35.98            | 2.40                               |

### 6.1.2 Listado de pórticos.

#### Datos de viento

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona eólica: A

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 24.00

Con huecos:

- Área izquierda: 20.00
- Altura izquierda: 1.60
- Área derecha: 6.00
- Altura derecha: 1.80
- Área frontal: 12.50
- Altura frontal: 1.60
- Área trasera: 3.00
- Altura trasera: 1.80

1 - V(0°) H1, Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior

2 - V(0°) H2, Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior

3 - V(0°) H3, Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior

4 - V(0°) H4, Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior

5 - V(90°) H1, Viento a 90° con presión interior

6 - V(90°) H2, Viento a 90° con succión interior

7 - V(180°) H1, Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior

8 - V(180°) H2, Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior

9 - V(180°) H3, Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior

10 - V(180°) H4, Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior

11 - V(270°) H1, Viento a 270° con presión interior

12 - V(270°) H2, Viento a 270° con succión interior

#### Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 3

Altitud topográfica: 1000.00 m

Cubierta con resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

1 - Nieve: estado inicial, (H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)

2 - Nieve: redistribución 1, (H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)

3 - Nieve: redistribución 2, (H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)

**Cargas en barras**

**Pórtico 1**

| Barra        | Hipótesis   | Tipo         | Posición         | Valor       | Orientación                  |
|--------------|---|--------------|------------------|-------------|------------------------------|
| Pilar        | Carga permanente  | Faja         | 1.00/3.50<br>m   | 0.04<br>t/m | EG: (0.00, 0.00, -<br>1.00)  |
| Pilar        | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior   | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.01<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Pilar        | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior   | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.14<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Pilar        | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior   | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.01<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Pilar        | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior   | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.14<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Pilar        | Viento a 90° con presión interior                           | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.24<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Pilar        | Viento a 90° con succión interior                           | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.12<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Pilar        | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.13<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Pilar        | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.13<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Pilar        | Viento a 270° con presión interior                          | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.16<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Pilar        | Viento a 270° con succión interior                          | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.03<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Pilar        | Carga permanente  | Faja         | 1.00/3.50<br>m   | 0.04<br>t/m | EG: (0.00, 0.00, -<br>1.00)  |
| Pilar        | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior   | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.13<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Pilar        | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior   | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.13<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Pilar        | Viento a 90° con presión interior                           | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.24<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Pilar        | Viento a 90° con succión interior                           | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.12<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Pilar        | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.01<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Pilar        | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.14<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Pilar        | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.01<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Pilar        | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.14<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Pilar        | Viento a 270° con presión interior                          | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.16<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Pilar        | Viento a 270° con succión interior                          | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.03<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Cubier<br>ta | Carga permanente  | Unifor<br>me | ---              | 0.04<br>t/m | EG: (0.00, 0.00, -<br>1.00)  |
| Cubier<br>ta | Sobrecarga de uso   | Unifor<br>me | ---              | 0.10<br>t/m | EG: (0.00, 0.00, -<br>1.00)  |
| Cubier<br>ta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior   | Faja         | 0.00/0.13<br>(R) | 0.17<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

| Barra    | Hipótesis   | Tipo     | Posición      | Valor    | Orientación              |
|----------|---|----------|---------------|----------|--------------------------|
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.17 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Uniforme | ---           | 0.04 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.02 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.02 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.02 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.02 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Uniforme | ---           | 0.04 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 90° con presión interior                           | Faja     | 0.00/0.33 (R) | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con presión interior                           | Faja     | 0.33/1.00 (R) | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con presión interior                           | Uniforme | ---           | 0.05 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con presión interior                           | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con succión interior                           | Faja     | 0.00/0.33 (R) | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con succión interior                           | Faja     | 0.33/1.00 (R) | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con succión interior                           | Uniforme | ---           | 0.05 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con succión interior                           | Uniforme | ---           | 0.04 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Uniforme | ---           | 0.04 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |



| Barra    | Hipótesis   | Tipo     | Posición      | Valor    | Orientación              |
|----------|---|----------|---------------|----------|--------------------------|
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Uniforme | ---           | 0.04 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 270° con presión interior                          | Uniforme | ---           | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con presión interior                          | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con succión interior                          | Uniforme | ---           | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con succión interior                          | Uniforme | ---           | 0.04 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | (H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)                     | Uniforme | ---           | 0.17 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)                     | Uniforme | ---           | 0.08 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)                     | Uniforme | ---           | 0.17 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Carga permanente  | Uniforme | ---           | 0.04 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Sobrecarga de uso   | Uniforme | ---           | 0.10 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Uniforme | ---           | 0.04 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Uniforme | ---           | 0.04 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 90° con presión interior                           | Faja     | 0.00/0.33 (R) | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con presión interior                           | Faja     | 0.33/1.00 (R) | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con presión interior                           | Uniforme | ---           | 0.05 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con presión interior                           | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con succión interior                           | Faja     | 0.00/0.33 (R) | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con succión interior                           | Faja     | 0.33/1.00 (R) | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con succión interior                           | Uniforme | ---           | 0.05 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con succión interior                           | Uniforme | ---           | 0.04 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

| Barra    | Hipótesis   | Tipo     | Posición      | Valor    | Orientación              |
|----------|---|----------|---------------|----------|--------------------------|
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.17 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.17 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Uniforme | ---           | 0.04 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.02 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.02 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.02 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.02 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Uniforme | ---           | 0.04 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 270° con presión interior                          | Uniforme | ---           | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con presión interior                          | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con succión interior                          | Uniforme | ---           | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con succión interior                          | Uniforme | ---           | 0.04 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | (H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)                     | Uniforme | ---           | 0.17 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)                     | Uniforme | ---           | 0.17 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)                     | Uniforme | ---           | 0.08 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |

**Pórtico 2**

| Barra | Hipótesis   | Tipo | Posición      | Valor    | Orientación              |
|-------|---|------|---------------|----------|--------------------------|
| Pilar | Carga permanente  | Faja | 1.00/3.50 m   | 0.08 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.02 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.29 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.02 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.29 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Pilar | Viento a 90° con presión interior                           | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.40 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 90° con succión interior                           | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.14 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.27 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.27 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 270° con presión interior                          | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.31 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

| Barra    | Hipótesis   | Tipo     | Posición         | Valor       | Orientación                  |
|----------|---|----------|------------------|-------------|------------------------------|
| Pilar    | Viento a 270° con succión interior                          | Faja     | 0.29/1.00<br>(R) | 0.06<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Pilar    | Carga permanente  | Faja     | 1.00/3.50<br>m   | 0.08<br>t/m | EG: (0.00, 0.00, -<br>1.00)  |
| Pilar    | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior   | Faja     | 0.29/1.00<br>(R) | 0.27<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Pilar    | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior   | Faja     | 0.29/1.00<br>(R) | 0.27<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Pilar    | Viento a 90° con presión interior                           | Faja     | 0.29/1.00<br>(R) | 0.40<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Pilar    | Viento a 90° con succión interior                           | Faja     | 0.29/1.00<br>(R) | 0.14<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Pilar    | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior | Faja     | 0.29/1.00<br>(R) | 0.02<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Pilar    | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior | Faja     | 0.29/1.00<br>(R) | 0.29<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Pilar    | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior | Faja     | 0.29/1.00<br>(R) | 0.02<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Pilar    | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior | Faja     | 0.29/1.00<br>(R) | 0.29<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Pilar    | Viento a 270° con presión interior                          | Faja     | 0.29/1.00<br>(R) | 0.31<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Pilar    | Viento a 270° con succión interior                          | Faja     | 0.29/1.00<br>(R) | 0.06<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Cubierta | Carga permanente  | Uniforme | ---              | 0.09<br>t/m | EG: (0.00, 0.00, -<br>1.00)  |
| Cubierta | Sobrecarga de uso   | Uniforme | ---              | 0.19<br>t/m | EG: (0.00, 0.00, -<br>1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior   | Faja     | 0.00/0.13<br>(R) | 0.26<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior   | Faja     | 0.13/1.00<br>(R) | 0.11<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior   | Uniforme | ---              | 0.18<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior   | Faja     | 0.00/0.13<br>(R) | 0.26<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior   | Faja     | 0.13/1.00<br>(R) | 0.11<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior   | Uniforme | ---              | 0.09<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior   | Faja     | 0.00/0.13<br>(R) | 0.03<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior   | Faja     | 0.13/1.00<br>(R) | 0.03<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior   | Uniforme | ---              | 0.18<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior   | Faja     | 0.00/0.13<br>(R) | 0.03<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior   | Faja     | 0.13/1.00<br>(R) | 0.03<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior   | Uniforme | ---              | 0.09<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Cubierta | Viento a 90° con presión interior                           | Uniforme | ---              | 0.10<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Cubierta | Viento a 90° con presión interior                           | Uniforme | ---              | 0.07<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Cubierta | Viento a 90° con presión interior                           | Uniforme | ---              | 0.17<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Cubierta | Viento a 90° con succión interior                           | Uniforme | ---              | 0.10<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

| Barra    | Hipótesis   | Tipo     | Posición      | Valor    | Orientación              |
|----------|---|----------|---------------|----------|--------------------------|
| Cubierta | Viento a 90° con succión interior                           | Uniforme | ---           | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con succión interior                           | Uniforme | ---           | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.13 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Uniforme | ---           | 0.18 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.13 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Uniforme | ---           | 0.18 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 270° con presión interior                          | Uniforme | ---           | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con presión interior                          | Uniforme | ---           | 0.17 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con succión interior                          | Uniforme | ---           | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con succión interior                          | Uniforme | ---           | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | (H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)                     | Uniforme | ---           | 0.34 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)                     | Uniforme | ---           | 0.17 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)                     | Uniforme | ---           | 0.34 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Carga permanente  | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Sobrecarga de uso   | Uniforme | ---           | 0.19 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.13 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Uniforme | ---           | 0.18 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.13 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

| Barra    | Hipótesis   | Tipo     | Posición      | Valor    | Orientación              |
|----------|---|----------|---------------|----------|--------------------------|
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Uniforme | ---           | 0.18 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 90° con presión interior                           | Uniforme | ---           | 0.10 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con presión interior                           | Uniforme | ---           | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con presión interior                           | Uniforme | ---           | 0.17 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con succión interior                           | Uniforme | ---           | 0.10 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con succión interior                           | Uniforme | ---           | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con succión interior                           | Uniforme | ---           | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.26 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.11 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Uniforme | ---           | 0.18 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.26 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.11 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Uniforme | ---           | 0.18 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 270° con presión interior                          | Uniforme | ---           | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con presión interior                          | Uniforme | ---           | 0.17 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con succión interior                          | Uniforme | ---           | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con succión interior                          | Uniforme | ---           | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | (H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)                     | Uniforme | ---           | 0.34 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)                     | Uniforme | ---           | 0.34 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)                     | Uniforme | ---           | 0.17 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

**Pórtico 3**

| Barra    | Hipótesis   | Tipo         | Posición         | Valor       | Orientación                  |
|----------|---|--------------|------------------|-------------|------------------------------|
| Pilar    | Carga permanente  | Faja         | 1.00/3.50<br>m   | 0.08<br>t/m | EG: (0.00, 0.00, -<br>1.00)  |
| Pilar    | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior   | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.02<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Pilar    | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior   | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.29<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Pilar    | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior   | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.02<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Pilar    | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior   | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.29<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Pilar    | Viento a 90° con presión interior                           | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.36<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Pilar    | Viento a 90° con succión interior                           | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.10<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Pilar    | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.27<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Pilar    | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.27<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Pilar    | Viento a 270° con presión interior                          | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.31<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Pilar    | Viento a 270° con succión interior                          | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.06<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Pilar    | Carga permanente  | Faja         | 1.00/3.50<br>m   | 0.08<br>t/m | EG: (0.00, 0.00, -<br>1.00)  |
| Pilar    | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior   | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.27<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Pilar    | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior   | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.27<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Pilar    | Viento a 90° con presión interior                           | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.36<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Pilar    | Viento a 90° con succión interior                           | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.10<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Pilar    | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.02<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Pilar    | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.29<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Pilar    | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.02<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Pilar    | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.29<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -<br>1.00) |
| Pilar    | Viento a 270° con presión interior                          | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.31<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Pilar    | Viento a 270° con succión interior                          | Faja         | 0.29/1.00<br>(R) | 0.06<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Cubierta | Carga permanente  | Unifor<br>me | ---              | 0.09<br>t/m | EG: (0.00, 0.00, -<br>1.00)  |
| Cubierta | Sobrecarga de uso   | Unifor<br>me | ---              | 0.19<br>t/m | EG: (0.00, 0.00, -<br>1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior   | Faja         | 0.00/0.13<br>(R) | 0.26<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior   | Faja         | 0.13/1.00<br>(R) | 0.11<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior   | Unifor<br>me | ---              | 0.18<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior   | Faja         | 0.00/0.13<br>(R) | 0.26<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior   | Faja         | 0.13/1.00<br>(R) | 0.11<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00,<br>1.00)   |

ANEJO 5: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

| Barra    | Hipótesis   | Tipo     | Posición      | Valor    | Orientación              |
|----------|---|----------|---------------|----------|--------------------------|
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Uniforme | ---           | 0.18 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 90° con presión interior                           | Uniforme | ---           | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con presión interior                           | Uniforme | ---           | 0.17 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con succión interior                           | Uniforme | ---           | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con succión interior                           | Uniforme | ---           | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.13 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Uniforme | ---           | 0.18 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.13 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Uniforme | ---           | 0.18 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 270° con presión interior                          | Uniforme | ---           | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con presión interior                          | Uniforme | ---           | 0.17 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con succión interior                          | Uniforme | ---           | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con succión interior                          | Uniforme | ---           | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | (H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)                     | Uniforme | ---           | 0.34 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)                     | Uniforme | ---           | 0.17 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)                     | Uniforme | ---           | 0.34 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |

ANEJO 5: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

| Barra    | Hipótesis   | Tipo     | Posición      | Valor    | Orientación              |
|----------|---|----------|---------------|----------|--------------------------|
| Cubierta | Carga permanente  | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Sobrecarga de uso   | Uniforme | ---           | 0.19 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.13 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Uniforme | ---           | 0.18 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.13 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Uniforme | ---           | 0.18 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 90° con presión interior                           | Uniforme | ---           | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con presión interior                           | Uniforme | ---           | 0.17 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con succión interior                           | Uniforme | ---           | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con succión interior                           | Uniforme | ---           | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.26 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.11 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Uniforme | ---           | 0.18 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.26 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.11 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Uniforme | ---           | 0.18 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |



| Barra    | Hipótesis                               | Tipo     | Posición | Valor    | Orientación              |
|----------|---|----------|----------|----------|--------------------------|
| Cubierta | Viento a 270° con presión interior      | Uniforme | ---      | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con presión interior      | Uniforme | ---      | 0.17 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con succión interior      | Uniforme | ---      | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con succión interior      | Uniforme | ---      | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | (H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre) | Uniforme | ---      | 0.34 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre) | Uniforme | ---      | 0.34 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre) | Uniforme | ---      | 0.17 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |

**Pórtico 4**

| Barra | Hipótesis   | Tipo | Posición      | Valor    | Orientación              |
|-------|---|------|---------------|----------|--------------------------|
| Pilar | Carga permanente  | Faja | 1.00/3.50 m   | 0.08 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.02 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.29 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.02 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.29 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Pilar | Viento a 90° con presión interior                           | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.31 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 90° con succión interior                           | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.27 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.27 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 270° con presión interior                          | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.36 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 270° con succión interior                          | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.10 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Carga permanente  | Faja | 1.00/3.50 m   | 0.08 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.27 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.27 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Pilar | Viento a 90° con presión interior                           | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.31 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Pilar | Viento a 90° con succión interior                           | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.02 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.29 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.02 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.29 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 270° con presión interior                          | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.36 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Pilar | Viento a 270° con succión interior                          | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.10 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ANEJO 5: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

| Barra    | Hipótesis   | Tipo     | Posición      | Valor    | Orientación              |
|----------|---|----------|---------------|----------|--------------------------|
| Cubierta | Carga permanente  | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Sobrecarga de uso   | Uniforme | ---           | 0.19 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.26 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.11 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Uniforme | ---           | 0.18 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.26 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.11 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Uniforme | ---           | 0.18 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 90° con presión interior                           | Uniforme | ---           | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con presión interior                           | Uniforme | ---           | 0.17 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con succión interior                           | Uniforme | ---           | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con succión interior                           | Uniforme | ---           | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.13 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Uniforme | ---           | 0.18 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.13 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Uniforme | ---           | 0.18 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |

| Barra    | Hipótesis   | Tipo     | Posición      | Valor    | Orientación              |
|----------|---|----------|---------------|----------|--------------------------|
| Cubierta | Viento a 270° con presión interior                          | Uniforme | ---           | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con presión interior                          | Uniforme | ---           | 0.17 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con succión interior                          | Uniforme | ---           | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con succión interior                          | Uniforme | ---           | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | (H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)                     | Uniforme | ---           | 0.34 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)                     | Uniforme | ---           | 0.17 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)                     | Uniforme | ---           | 0.34 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Carga permanente  | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Sobrecarga de uso   | Uniforme | ---           | 0.19 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.13 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Uniforme | ---           | 0.18 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.13 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Uniforme | ---           | 0.18 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 90° con presión interior                           | Uniforme | ---           | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con presión interior                           | Uniforme | ---           | 0.17 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con succión interior                           | Uniforme | ---           | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con succión interior                           | Uniforme | ---           | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.26 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.11 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Uniforme | ---           | 0.18 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.26 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.11 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |

ANEJO 5: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

| Barra    | Hipótesis   | Tipo     | Posición      | Valor    | Orientación              |
|----------|---|----------|---------------|----------|--------------------------|
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Uniforme | ---           | 0.18 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 270° con presión interior                          | Uniforme | ---           | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 270° con presión interior                          | Uniforme | ---           | 0.17 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 270° con succión interior                          | Uniforme | ---           | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 270° con succión interior                          | Uniforme | ---           | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | (H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)                     | Uniforme | ---           | 0.34 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)                     | Uniforme | ---           | 0.34 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)                     | Uniforme | ---           | 0.17 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |

**Pórtico 5**

| Barra | Hipótesis   | Tipo | Posición      | Valor    | Orientación              |
|-------|---|------|---------------|----------|--------------------------|
| Pilar | Carga permanente  | Faja | 1.00/3.50 m   | 0.08 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.02 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.29 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.02 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.29 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 90° con presión interior                           | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.31 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 90° con succión interior                           | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.27 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.27 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 270° con presión interior                          | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.40 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 270° con succión interior                          | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.14 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Carga permanente  | Faja | 1.00/3.50 m   | 0.08 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.27 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.27 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 90° con presión interior                           | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.31 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ANEJO 5: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

| Barra    | Hipótesis   | Tipo     | Posición         | Valor       | Orientación              |
|----------|---|----------|------------------|-------------|--------------------------|
| Pilar    | Viento a 90° con succión interior                           | Faja     | 0.29/1.00<br>(R) | 0.06<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Pilar    | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior | Faja     | 0.29/1.00<br>(R) | 0.02<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar    | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior | Faja     | 0.29/1.00<br>(R) | 0.29<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar    | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior | Faja     | 0.29/1.00<br>(R) | 0.02<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar    | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior | Faja     | 0.29/1.00<br>(R) | 0.29<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar    | Viento a 270° con presión interior                          | Faja     | 0.29/1.00<br>(R) | 0.40<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Pilar    | Viento a 270° con succión interior                          | Faja     | 0.29/1.00<br>(R) | 0.14<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Carga permanente  | Uniforme | ---              | 0.09<br>t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Sobrecarga de uso   | Uniforme | ---              | 0.19<br>t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior   | Faja     | 0.00/0.13<br>(R) | 0.26<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior   | Faja     | 0.13/1.00<br>(R) | 0.11<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior   | Uniforme | ---              | 0.18<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior   | Faja     | 0.00/0.13<br>(R) | 0.26<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior   | Faja     | 0.13/1.00<br>(R) | 0.11<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior   | Uniforme | ---              | 0.09<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior   | Faja     | 0.00/0.13<br>(R) | 0.03<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior   | Faja     | 0.13/1.00<br>(R) | 0.03<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior   | Uniforme | ---              | 0.18<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior   | Faja     | 0.00/0.13<br>(R) | 0.03<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior   | Faja     | 0.13/1.00<br>(R) | 0.03<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior   | Uniforme | ---              | 0.09<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 90° con presión interior                           | Uniforme | ---              | 0.15<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con presión interior                           | Uniforme | ---              | 0.17<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con succión interior                           | Uniforme | ---              | 0.15<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con succión interior                           | Uniforme | ---              | 0.08<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior | Faja     | 0.00/0.87<br>(R) | 0.13<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior | Faja     | 0.87/1.00<br>(R) | 0.15<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior | Uniforme | ---              | 0.18<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior | Faja     | 0.00/0.87<br>(R) | 0.13<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior | Faja     | 0.87/1.00<br>(R) | 0.15<br>t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |

| Barra    | Hipótesis   | Tipo     | Posición      | Valor    | Orientación              |
|----------|---|----------|---------------|----------|--------------------------|
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Uniforme | ---           | 0.18 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 270° con presión interior                          | Uniforme | ---           | 0.10 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con presión interior                          | Uniforme | ---           | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con presión interior                          | Uniforme | ---           | 0.17 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con succión interior                          | Uniforme | ---           | 0.10 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con succión interior                          | Uniforme | ---           | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con succión interior                          | Uniforme | ---           | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | (H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)                     | Uniforme | ---           | 0.34 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)                     | Uniforme | ---           | 0.17 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)                     | Uniforme | ---           | 0.34 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Carga permanente  | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Sobrecarga de uso   | Uniforme | ---           | 0.19 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.13 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Uniforme | ---           | 0.18 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.13 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Uniforme | ---           | 0.18 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

| Barra    | Hipótesis   | Tipo     | Posición      | Valor    | Orientación              |
|----------|---|----------|---------------|----------|--------------------------|
| Cubierta | Viento a 90° con presión interior                           | Uniforme | ---           | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con presión interior                           | Uniforme | ---           | 0.17 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con succión interior                           | Uniforme | ---           | 0.15 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con succión interior                           | Uniforme | ---           | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.26 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.11 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior | Uniforme | ---           | 0.18 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.26 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.11 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior | Uniforme | ---           | 0.18 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 270° con presión interior                          | Uniforme | ---           | 0.10 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con presión interior                          | Uniforme | ---           | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con presión interior                          | Uniforme | ---           | 0.17 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con succión interior                          | Uniforme | ---           | 0.10 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con succión interior                          | Uniforme | ---           | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con succión interior                          | Uniforme | ---           | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | (H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)                     | Uniforme | ---           | 0.34 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)                     | Uniforme | ---           | 0.34 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)                     | Uniforme | ---           | 0.17 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |

**Pórtico 6**

| Barra | Hipótesis   | Tipo | Posición      | Valor    | Orientación             |
|-------|---|------|---------------|----------|-------------------------|
| Pilar | Carga permanente  | Faja | 1.00/3.50 m   | 0.04 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.01 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.14 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |
| Pilar | Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior | Faja | 0.29/1.00 (R) | 0.01 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00) |

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

| Barra    | Hipótesis   | Tipo     | Posición      | Valor    | Orientación              |
|----------|---|----------|---------------|----------|--------------------------|
| Pilar    | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Faja     | 0.29/1.00 (R) | 0.14 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Pilar    | Viento a 90° con presión interior                           | Faja     | 0.29/1.00 (R) | 0.16 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar    | Viento a 90° con succión interior                           | Faja     | 0.29/1.00 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar    | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Faja     | 0.29/1.00 (R) | 0.13 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar    | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Faja     | 0.29/1.00 (R) | 0.13 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar    | Viento a 270° con presión interior                          | Faja     | 0.29/1.00 (R) | 0.24 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar    | Viento a 270° con succión interior                          | Faja     | 0.29/1.00 (R) | 0.12 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar    | Carga permanente  | Faja     | 1.00/3.50 m   | 0.04 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Pilar    | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Faja     | 0.29/1.00 (R) | 0.13 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Pilar    | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Faja     | 0.29/1.00 (R) | 0.13 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Pilar    | Viento a 90° con presión interior                           | Faja     | 0.29/1.00 (R) | 0.16 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Pilar    | Viento a 90° con succión interior                           | Faja     | 0.29/1.00 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Pilar    | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Faja     | 0.29/1.00 (R) | 0.01 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar    | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Faja     | 0.29/1.00 (R) | 0.14 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar    | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Faja     | 0.29/1.00 (R) | 0.01 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar    | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Faja     | 0.29/1.00 (R) | 0.14 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Pilar    | Viento a 270° con presión interior                          | Faja     | 0.29/1.00 (R) | 0.24 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Pilar    | Viento a 270° con succión interior                          | Faja     | 0.29/1.00 (R) | 0.12 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Carga permanente  | Uniforme | ---           | 0.04 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Sobrecarga de uso   | Uniforme | ---           | 0.10 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.17 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.17 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Uniforme | ---           | 0.04 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.02 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.02 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.02 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |



ANEJO 5: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

| Barra    | Hipótesis   | Tipo     | Posición      | Valor    | Orientación              |
|----------|---|----------|---------------|----------|--------------------------|
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.02 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Uniforme | ---           | 0.04 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 90° con presión interior                           | Uniforme | ---           | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con presión interior                           | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con succión interior                           | Uniforme | ---           | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con succión interior                           | Uniforme | ---           | 0.04 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Uniforme | ---           | 0.04 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Uniforme | ---           | 0.04 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 270° con presión interior                          | Faja     | 0.00/0.33 (R) | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con presión interior                          | Faja     | 0.33/1.00 (R) | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con presión interior                          | Uniforme | ---           | 0.05 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con presión interior                          | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con succión interior                          | Faja     | 0.00/0.33 (R) | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con succión interior                          | Faja     | 0.33/1.00 (R) | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con succión interior                          | Uniforme | ---           | 0.05 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con succión interior                          | Uniforme | ---           | 0.04 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | (H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)                     | Uniforme | ---           | 0.17 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)                     | Uniforme | ---           | 0.08 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)                     | Uniforme | ---           | 0.17 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Carga permanente  | Uniforme | ---           | 0.04 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |

ANEJO 5: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

| Barra    | Hipótesis   | Tipo     | Posición      | Valor    | Orientación              |
|----------|---|----------|---------------|----------|--------------------------|
| Cubierta | Sobrecarga de uso   | Uniforme | ---           | 0.10 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior   | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior   | Uniforme | ---           | 0.04 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior   | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Faja     | 0.00/0.87 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Faja     | 0.87/1.00 (R) | 0.03 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior   | Uniforme | ---           | 0.04 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 90° con presión interior                           | Uniforme | ---           | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con presión interior                           | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con succión interior                           | Uniforme | ---           | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 90° con succión interior                           | Uniforme | ---           | 0.04 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.17 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.17 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.06 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior | Uniforme | ---           | 0.04 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.02 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.02 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Faja     | 0.00/0.13 (R) | 0.02 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Faja     | 0.13/1.00 (R) | 0.02 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior | Uniforme | ---           | 0.04 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | Viento a 270° con presión interior                          | Faja     | 0.00/0.33 (R) | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |

| Barra    | Hipótesis                               | Tipo     | Posición      | Valor    | Orientación              |
|----------|---|----------|---------------|----------|--------------------------|
| Cubierta | Viento a 270° con presión interior      | Faja     | 0.33/1.00 (R) | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con presión interior      | Uniforme | ---           | 0.05 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con presión interior      | Uniforme | ---           | 0.09 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con succión interior      | Faja     | 0.00/0.33 (R) | 0.08 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con succión interior      | Faja     | 0.33/1.00 (R) | 0.07 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con succión interior      | Uniforme | ---           | 0.05 t/m | EXB: (0.00, 0.00, 1.00)  |
| Cubierta | Viento a 270° con succión interior      | Uniforme | ---           | 0.04 t/m | EXB: (0.00, 0.00, -1.00) |
| Cubierta | (H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre) | Uniforme | ---           | 0.17 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre) | Uniforme | ---           | 0.17 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |
| Cubierta | (H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre) | Uniforme | ---           | 0.08 t/m | EG: (0.00, 0.00, -1.00)  |

Descripción de las abreviaturas:

R: Posición relativa a la longitud de la barra.

EG: Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB: Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

## 6.2 Listado y comprobación de la estructura de la nave.

### 6.2.1 Nudos

| Nudos      |             |        |       |                      |            |            |            |            |            |                      |
|------------|-------------|--------|-------|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|
| Referencia | Coordenadas |        |       | Vinculación exterior |            |            |            |            |            | Vinculación interior |
|            | X (m)       | Y (m)  | Z (m) | $\Delta_x$           | $\Delta_y$ | $\Delta_z$ | $\theta_x$ | $\theta_y$ | $\theta_z$ |                      |
| N1         | 0.000       | 0.000  | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |
| N2         | 0.000       | 0.000  | 3.500 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N3         | 0.000       | 15.000 | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |
| N4         | 0.000       | 15.000 | 3.500 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N5         | 0.000       | 7.500  | 5.000 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N6         | 4.800       | 0.000  | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |
| N7         | 4.800       | 0.000  | 3.500 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N8         | 4.800       | 15.000 | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |
| N9         | 4.800       | 15.000 | 3.500 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N10        | 4.800       | 7.500  | 5.000 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N11        | 9.600       | 0.000  | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |
| N12        | 9.600       | 0.000  | 3.500 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N13        | 9.600       | 15.000 | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |
| N14        | 9.600       | 15.000 | 3.500 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N15        | 9.600       | 7.500  | 5.000 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

| Nudos      |             |        |       |                      |            |            |            |            |            |                      |
|------------|-------------|--------|-------|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|
| Referencia | Coordenadas |        |       | Vinculación exterior |            |            |            |            |            | Vinculación interior |
|            | X (m)       | Y (m)  | Z (m) | $\Delta_x$           | $\Delta_y$ | $\Delta_z$ | $\theta_x$ | $\theta_y$ | $\theta_z$ |                      |
| N16        | 14.400      | 0.000  | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |
| N17        | 14.400      | 0.000  | 3.500 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N18        | 14.400      | 15.000 | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |
| N19        | 14.400      | 15.000 | 3.500 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N20        | 14.400      | 7.500  | 5.000 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N21        | 19.200      | 0.000  | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |
| N22        | 19.200      | 0.000  | 3.500 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N23        | 19.200      | 15.000 | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |
| N24        | 19.200      | 15.000 | 3.500 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N25        | 19.200      | 7.500  | 5.000 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N26        | 24.000      | 0.000  | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |
| N27        | 24.000      | 0.000  | 3.500 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N28        | 24.000      | 15.000 | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |
| N29        | 24.000      | 15.000 | 3.500 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N30        | 24.000      | 7.500  | 5.000 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N31        | 24.000      | 7.500  | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |
| N32        | 24.000      | 3.750  | 4.250 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N33        | 24.000      | 11.250 | 4.250 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N34        | 0.000       | 7.500  | 0.000 | X                    | X          | X          | X          | X          | X          | Empotrado            |
| N35        | 0.000       | 3.750  | 4.250 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N36        | 0.000       | 11.250 | 4.250 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N37        | 4.800       | 11.250 | 4.250 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N38        | 4.800       | 3.750  | 4.250 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N39        | 19.200      | 3.750  | 4.250 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |
| N40        | 19.200      | 11.250 | 4.250 | -                    | -          | -          | -          | -          | -          | Empotrado            |

## 6.2.2 Barras: materiales utilizados.

| Materiales utilizados  |             |                       |                       |                       |            |                       |
|--|-------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------|-----------------------|
| Material   |             | E                     | G                     | $\sigma_e$            | $\alpha_t$ | $\gamma$              |
| Tipo   | Designación | (kp/cm <sup>2</sup> ) | (kp/cm <sup>2</sup> ) | (kp/cm <sup>2</sup> ) | (m/m°C)    | (kg/dm <sup>3</sup> ) |
| Acero laminado   | S275        | 2100000.00            | 807692.31             | 2803.26               | 1.2e-005   | 7.85                  |
| <p><i>Notación:</i><br/> <i>E: Módulo de elasticidad</i><br/> <i>G: Módulo de cortadura</i><br/> <i><math>\sigma_e</math>: Límite elástico</i><br/> <i><math>\alpha_t</math>: Coeficiente de dilatación</i><br/> <i><math>\gamma</math>: Peso específico</i></p> |             |                       |                       |                       |            |                       |

## 6.2.3 Barras: Descripción.

Teniendo en cuenta la uniformidad de la estructura, y para resumir el listado, a continuación se muestran los valores calculados correspondientes al primer y segundo pórtico.

| Descripción    |             |                |               |                |                     |            |                      |              |              |                               |                               |
|----------------|-------------|----------------|---------------|----------------|---------------------|------------|----------------------|--------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Material       |             | Barra (Ni/Nf)  | Pieza (Ni/Nf) | Perfil(Serie)  | Longitud (m)        |            |                      | $\beta_{xy}$ | $\beta_{xz}$ | Lb <sub>Su</sub><br>p.<br>(m) | Lb <sub>In</sub><br>f.<br>(m) |
| Tipo           | Designación |                |               |                | Indeformable origen | Deformable | Indeformable extremo |              |              |                               |                               |
| Acero laminado | S275        | N1/N2          | N1/N2         | HE 180 B (HEB) | -                   | 3.36       | 0.14                 | 0.36         | 0.66         | 3.50                          | 1.25                          |
|                |             | N3/N4          | N3/N4         | HE 180 B (HEB) | -                   | 3.36       | 0.14                 | 0.36         | 0.66         | 1.25                          | 3.50                          |
|                |             | N2/N35         | N2/N5         | IPE 270 (IPE)  | -                   | 3.82       | -                    | 0.00         | 1.08         | -                             | 3.75                          |
|                |             | N35/N5         | N2/N5         | IPE 270 (IPE)  | -                   | 3.82       | -                    | 0.00         | 1.08         | -                             | 3.75                          |
|                |             | N4/N36         | N4/N5         | IPE 270 (IPE)  | -                   | 3.82       | -                    | 0.00         | 1.08         | -                             | 3.75                          |
|                |             | N36/N5         | N4/N5         | IPE 270 (IPE)  | -                   | 3.82       | -                    | 0.00         | 1.08         | -                             | 3.75                          |
|                |             | N6/N7          | N6/N7         | HE 180 B (HEB) | -                   | 3.11       | 0.39                 | 0.36         | 0.66         | 3.50                          | 1.25                          |
|                |             | N8/N9          | N8/N9         | HE 180 B (HEB) | -                   | 3.11       | 0.39                 | 0.36         | 0.66         | 1.25                          | 3.50                          |
|                |             | N7/N38         | N7/N10        | IPE 270 (IPE)  | 0.09                | 3.73       | -                    | 0.00         | 1.08         | -                             | 3.75                          |
|                |             | N38/N10        | N7/N10        | IPE 270 (IPE)  | -                   | 3.82       | -                    | 0.00         | 1.08         | -                             | 3.75                          |
|                |             | N9/N37         | N9/N10        | IPE 270 (IPE)  | 0.09                | 3.73       | -                    | 0.00         | 1.08         | -                             | 3.75                          |
|                |             | N37/N10        | N9/N10        | IPE 270 (IPE)  | -                   | 3.82       | -                    | 0.00         | 1.08         | -                             | 3.75                          |
|                |             | N11/N12        | N11/N12       | HE 180 B (HEB) | -                   | 3.11       | 0.39                 | 0.36         | 0.66         | 3.50                          | 1.25                          |
|                |             | N13/N14        | N13/N14       | HE 180 B (HEB) | -                   | 3.11       | 0.39                 | 0.36         | 0.66         | 1.25                          | 3.50                          |
|                |             | N12/N15        | N12/N15       | IPE 270 (IPE)  | 0.09                | 7.56       | -                    | 0.00         | 1.08         | -                             | 3.75                          |
|                |             | N14/N15        | N14/N15       | IPE 270 (IPE)  | 0.09                | 7.56       | -                    | 0.00         | 1.08         | -                             | 3.75                          |
|                |             | N16/N17        | N16/N17       | HE 180 B (HEB) | -                   | 3.11       | 0.39                 | 0.36         | 0.66         | 3.50                          | 1.25                          |
|                |             | N18/N19        | N18/N19       | HE 180 B (HEB) | -                   | 3.11       | 0.39                 | 0.36         | 0.66         | 1.25                          | 3.50                          |
|                |             | N17/N20        | N17/N20       | IPE 270 (IPE)  | 0.09                | 7.56       | -                    | 0.00         | 1.08         | -                             | 3.75                          |
|                |             | N19/N20        | N19/N20       | IPE 270 (IPE)  | 0.09                | 7.56       | -                    | 0.00         | 1.08         | -                             | 3.75                          |
| N21/N22        | N21/N22     | HE 180 B (HEB) | -             | 3.11           | 0.39                | 0.36       | 0.66                 | 3.50         | 1.25         |                               |                               |
| N23/N24        | N23/N24     | HE 180 B (HEB) | -             | 3.11           | 0.39                | 0.36       | 0.66                 | 1.25         | 3.50         |                               |                               |
| N22/N39        | N22/N25     | IPE 270 (IPE)  | 0.09          | 3.73           | -                   | 0.00       | 1.08                 | -            | 3.75         |                               |                               |

| Descripción |             |                  |                  |                |                     |            |                      |              |              |                               |                               |
|-------------|-------------|------------------|------------------|----------------|---------------------|------------|----------------------|--------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Material    |             | Barra<br>(Ni/Nf) | Pieza<br>(Ni/Nf) | Perfil(Serie)  | Longitud<br>(m)     |            |                      | $\beta_{xy}$ | $\beta_{xz}$ | Lb <sub>Su</sub><br>p.<br>(m) | Lb <sub>In</sub><br>f.<br>(m) |
| Tipo        | Designación |                  |                  |                | Indeformable origen | Deformable | Indeformable extremo |              |              |                               |                               |
|             |             | N39/N25          | N22/N25          | YPE 270 (YPE)  | -                   | 3.82       | -                    | 0.00         | 1.08         | -                             | 3.75                          |
|             |             | N24/N40          | N24/N25          | YPE 270 (YPE)  | 0.09                | 3.73       | -                    | 0.00         | 1.08         | -                             | 3.75                          |
|             |             | N40/N25          | N24/N25          | YPE 270 (YPE)  | -                   | 3.82       | -                    | 0.00         | 1.08         | -                             | 3.75                          |
|             |             | N26/N27          | N26/N27          | HE 180 B (HEB) | -                   | 3.50       | -                    | 0.36         | 0.66         | 3.50                          | 1.25                          |
|             |             | N28/N29          | N28/N29          | HE 180 B (HEB) | -                   | 3.36       | 0.14                 | 0.36         | 0.66         | 1.25                          | 3.50                          |
|             |             | N27/N32          | N27/N30          | YPE 270 (YPE)  | -                   | 3.82       | -                    | 0.00         | 1.08         | -                             | 3.75                          |
|             |             | N32/N30          | N27/N30          | YPE 270 (YPE)  | -                   | 3.82       | -                    | 0.00         | 1.08         | -                             | 3.75                          |
|             |             | N29/N33          | N29/N30          | YPE 270 (YPE)  | -                   | 3.82       | -                    | 0.00         | 1.08         | -                             | 3.75                          |
|             |             | N33/N30          | N29/N30          | YPE 270 (YPE)  | -                   | 3.82       | -                    | 0.00         | 1.08         | -                             | 3.75                          |
|             |             | N31/N30          | N31/N30          | HE 180 B (HEB) | -                   | 4.86       | 0.14                 | 0.36         | 0.66         | -                             | -                             |
|             |             | N34/N35          | N34/N35          | HE 180 B (HEB) | -                   | 4.86       | 0.14                 | 0.36         | 0.66         | -                             | -                             |
|             |             | N36/N37          | N36/N37          | YPE 80 (YPE)   | -                   | 4.80       | -                    | 0.00         | 1.00         | -                             | -                             |
|             |             | N5/N10           | N5/N10           | YPE 80 (YPE)   | 0.09                | 4.71       | -                    | 0.00         | 1.00         | -                             | -                             |
|             |             | N35/N38          | N35/N38          | YPE 80 (YPE)   | -                   | 4.80       | -                    | 0.00         | 1.00         | -                             | -                             |
|             |             | N22/N27          | N22/N27          | YPE 80 (YPE)   | -                   | 4.71       | 0.09                 | 0.00         | 1.00         | -                             | -                             |
|             |             | N25/N30          | N25/N30          | YPE 80 (YPE)   | -                   | 4.71       | 0.09                 | 0.00         | 1.00         | -                             | -                             |
|             |             | N40/N33          | N40/N33          | YPE 80 (YPE)   | -                   | 4.80       | -                    | 0.00         | 1.00         | -                             | -                             |
|             |             | N24/N29          | N24/N29          | YPE 80 (YPE)   | -                   | 4.71       | 0.09                 | 0.00         | 1.00         | -                             | -                             |
|             |             | N39/N32          | N39/N32          | YPE 80 (YPE)   | -                   | 4.80       | -                    | 0.00         | 1.00         | -                             | -                             |
|             |             | N4/N9            | N4/N9            | YPE 80 (YPE)   | 0.09                | 4.71       | -                    | 0.00         | 1.00         | -                             | -                             |
|             |             | N2/N7            | N2/N7            | YPE 80 (YPE)   | 0.09                | 4.71       | -                    | 0.00         | 1.00         | -                             | -                             |
|             |             | N21/N27          | N21/N27          | Ø12 (Redondos) | -                   | 5.83       | 0.11                 | 0.00         | 0.00         | -                             | -                             |
|             |             | N27/N39          | N27/N39          | Ø12 (Redondos) | -                   | 6.14       | -                    | 0.00         | 0.00         | -                             | -                             |
|             |             | N39/N30          | N39/N30          | Ø12 (Redondos) | -                   | 6.14       | -                    | 0.00         | 0.00         | -                             | -                             |

| Descripción |             |                  |                  |                   |                     |            |                      |              |              |                               |                               |
|-------------|-------------|------------------|------------------|-------------------|---------------------|------------|----------------------|--------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Material    |             | Barra<br>(Ni/Nf) | Pieza<br>(Ni/Nf) | Perfil(Serie)     | Longitud<br>(m)     |            |                      | $\beta_{xy}$ | $\beta_{xz}$ | Lb <sub>Su</sub><br>p.<br>(m) | Lb <sub>In</sub><br>f.<br>(m) |
| Tipo        | Designación |                  |                  |                   | Indeformable origen | Deformable | Indeformable extremo |              |              |                               |                               |
|             |             | N40/N30          | N40/N30          | Ø12<br>(Redondos) | -                   | 6.14       | -                    | 0.0<br>0     | 0.0<br>0     | -                             | -                             |
|             |             | N29/N40          | N29/N40          | Ø12<br>(Redondos) | -                   | 6.14       | -                    | 0.0<br>0     | 0.0<br>0     | -                             | -                             |
|             |             | N23/N29          | N23/N29          | Ø12<br>(Redondos) | -                   | 5.83       | 0.11                 | 0.0<br>0     | 0.0<br>0     | -                             | -                             |
|             |             | N28/N24          | N28/N24          | Ø12<br>(Redondos) | 0.11                | 5.83       | -                    | 0.0<br>0     | 0.0<br>0     | -                             | -                             |
|             |             | N24/N33          | N24/N33          | Ø12<br>(Redondos) | -                   | 6.14       | -                    | 0.0<br>0     | 0.0<br>0     | -                             | -                             |
|             |             | N33/N25          | N33/N25          | Ø12<br>(Redondos) | -                   | 6.14       | -                    | 0.0<br>0     | 0.0<br>0     | -                             | -                             |
|             |             | N32/N25          | N32/N25          | Ø12<br>(Redondos) | -                   | 6.14       | -                    | 0.0<br>0     | 0.0<br>0     | -                             | -                             |
|             |             | N22/N32          | N22/N32          | Ø12<br>(Redondos) | -                   | 6.14       | -                    | 0.0<br>0     | 0.0<br>0     | -                             | -                             |
|             |             | N26/N22          | N26/N22          | Ø12<br>(Redondos) | 0.11                | 5.83       | -                    | 0.0<br>0     | 0.0<br>0     | -                             | -                             |
|             |             | N1/N7            | N1/N7            | Ø12<br>(Redondos) | 0.11                | 5.83       | -                    | 0.0<br>0     | 0.0<br>0     | -                             | -                             |
|             |             | N7/N35           | N7/N35           | Ø12<br>(Redondos) | -                   | 6.14       | -                    | 0.0<br>0     | 0.0<br>0     | -                             | -                             |
|             |             | N35/N10          | N35/N10          | Ø12<br>(Redondos) | -                   | 6.14       | -                    | 0.0<br>0     | 0.0<br>0     | -                             | -                             |
|             |             | N36/N10          | N36/N10          | Ø12<br>(Redondos) | -                   | 6.14       | -                    | 0.0<br>0     | 0.0<br>0     | -                             | -                             |
|             |             | N9/N36           | N9/N36           | Ø12<br>(Redondos) | -                   | 6.14       | -                    | 0.0<br>0     | 0.0<br>0     | -                             | -                             |
|             |             | N3/N9            | N3/N9            | Ø12<br>(Redondos) | 0.11                | 5.83       | -                    | 0.0<br>0     | 0.0<br>0     | -                             | -                             |
|             |             | N8/N4            | N8/N4            | Ø12<br>(Redondos) | -                   | 5.83       | 0.11                 | 0.0<br>0     | 0.0<br>0     | -                             | -                             |
|             |             | N4/N37           | N4/N37           | Ø12<br>(Redondos) | -                   | 6.14       | -                    | 0.0<br>0     | 0.0<br>0     | -                             | -                             |
|             |             | N37/N5           | N37/N5           | Ø12<br>(Redondos) | -                   | 6.14       | -                    | 0.0<br>0     | 0.0<br>0     | -                             | -                             |

| Descripción |             |               |               |                |                     |            |                      |              |              |                        |                        |
|-------------|-------------|---------------|---------------|----------------|---------------------|------------|----------------------|--------------|--------------|------------------------|------------------------|
| Material    |             | Barra (Ni/Nf) | Pieza (Ni/Nf) | Perfil(Serie)  | Longitud (m)        |            |                      | $\beta_{xy}$ | $\beta_{xz}$ | Lb <sub>Sup.</sub> (m) | Lb <sub>Inf.</sub> (m) |
| Tipo        | Designación |               |               |                | Indeformable origen | Deformable | Indeformable extremo |              |              |                        |                        |
|             |             | N38/N5        | N38/N5        | Ø12 (Redondos) | -                   | 6.14       | -                    | 0.00         | 0.00         | -                      | -                      |
|             |             | N2/N38        | N2/N38        | Ø12 (Redondos) | -                   | 6.14       | -                    | 0.00         | 0.00         | -                      | -                      |
|             |             | N6/N2         | N6/N2         | Ø12 (Redondos) | -                   | 5.83       | 0.11                 | 0.00         | 0.00         | -                      | -                      |
|             |             | N7/N12        | N7/N12        | IPE 80 (IPE)   | -                   | 4.80       | -                    | 0.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|             |             | N12/N17       | N12/N17       | IPE 80 (IPE)   | -                   | 4.80       | -                    | 0.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|             |             | N17/N22       | N17/N22       | IPE 80 (IPE)   | -                   | 4.80       | -                    | 0.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|             |             | N19/N24       | N19/N24       | IPE 80 (IPE)   | -                   | 4.80       | -                    | 0.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|             |             | N14/N19       | N14/N19       | IPE 80 (IPE)   | -                   | 4.80       | -                    | 0.00         | 1.00         | -                      | -                      |
|             |             | N9/N14        | N9/N14        | IPE 80 (IPE)   | -                   | 4.80       | -                    | 0.00         | 1.00         | -                      | -                      |

Notación:  
 Ni: Nudo inicial  
 Nf: Nudo final  
 $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'  
 $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'  
 Lb<sub>Sup.</sub>: Separación entre arriostramientos del ala superior  
 Lb<sub>Inf.</sub>: Separación entre arriostramientos del ala inferior

### 6.2.4 Barras: Características mecánicas.

| Tipos de pieza |   |
|----------------|---|
| Ref.           | Piezas  |
| 1              | N1/N2, N3/N4, N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27, N28/N29, N31/N30 y N34/N5  |
| 2              | N2/N5, N4/N5, N27/N30 y N29/N30   |
| 3              | N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25 y N24/N25   |
| 4              | N36/N37, N5/N10, N35/N38, N22/N27, N25/N30, N40/N33, N24/N29, N39/N32, N4/N9, N2/N7, N7/N12, N12/N17, N17/N22, N19/N24, N14/N19 y N9/N14  |
| 5              | N21/N27, N27/N39, N39/N30, N40/N30, N29/N40, N23/N29, N28/N24, N24/N33, N33/N25, N32/N25, N22/N32, N26/N22, N1/N7, N7/N35, N35/N10, N36/N10, N9/N36, N3/N9, N8/N4, N4/N37, N37/N5, N38/N5, N2/N38 y N6/N2 |

| Características mecánicas |             |      |             |                      |                                    |                                    |                                    |
|---------------------------|-------------|------|-------------|----------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Material                  |             | Ref. | Descripción | A (cm <sup>2</sup> ) | I <sub>yy</sub> (cm <sup>4</sup> ) | I <sub>zz</sub> (cm <sup>4</sup> ) | I <sub>xx</sub> (cm <sup>4</sup> ) |
| Tipo                      | Designación |      |             |                      |                                    |                                    |                                    |



| Características mecánicas |             |      |   |                         |                                       |                                       |                                       |
|---------------------------|-------------|------|---|-------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Material                  |             | Ref. | Descripción   | A<br>(cm <sup>2</sup> ) | I <sub>yy</sub><br>(cm <sup>4</sup> ) | I <sub>zz</sub><br>(cm <sup>4</sup> ) | I <sub>xx</sub><br>(cm <sup>4</sup> ) |
| Tipo                      | Designación |      |   |                         |                                       |                                       |                                       |
| Acero laminado            | S275        | 1    | HE 180 B , (HEB)  | 65.30                   | 3831.00                               | 1363.00                               | 42.16                                 |
|                           |             | 2    | IPE 270, (IPE)  | 45.90                   | 5790.00                               | 419.90                                | 15.94                                 |
|                           |             | 3    | IPE 270, Simple con cartelas, (IPE)<br>Cartela inicial inferior: 3.50 m. Cartela final inferior:<br>3.50 m. | 45.90                   | 5790.00                               | 419.90                                | 15.94                                 |
|                           |             | 4    | IPE 80, (IPE)   | 7.64                    | 80.14                                 | 8.49                                  | 0.70                                  |
|                           |             | 5    | Ø12, (Redondos)   | 1.13                    | 0.10                                  | 0.10                                  | 0.20                                  |

**Notación:**  
*Ref.: Referencia*  
*A: Sección*  
*I<sub>yy</sub>: Inercia flexión I<sub>yy</sub>*  
*I<sub>zz</sub>: Inercia flexión I<sub>zz</sub>*  
*I<sub>xx</sub>: Inercia torsión*  
*Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.*

### 6.2.5 Barras: Resumen de la medición (acero).

| Resumen de medición |             |          |                              |            |           |              |                          |                         |                            |             |            |               |
|---------------------|-------------|----------|------------------------------|------------|-----------|--------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------|------------|---------------|
| Material            |             | Serie    | Perfil                       | Longitud   |           |              | Volumen                  |                         |                            | Peso        |            |               |
| Tipo                | Designación |          |                              | Perfil (m) | Serie (m) | Material (m) | Perfil (m <sup>3</sup> ) | Serie (m <sup>3</sup> ) | Material (m <sup>3</sup> ) | Perfil (kp) | Serie (kp) | Material (kp) |
| Acero laminado      | S275        | HEB      | HE 180 B                     | 52.00      | 52.00     |              | 0.340                    | 0.340                   | 2665.55                    | 2665.55     |            |               |
|                     |             |          | IPE 270                      | 30.59      |           |              | 0.140                    |                         |                            |             |            | 1102.35       |
|                     |             |          | IPE 270, Simple con cartelas | 61.19      |           |              | 0.466                    |                         |                            |             |            | 3171.99       |
|                     |             | IPE      | IPE 80                       | 76.80      | 0.059     | 460.60       | 4734.94                  |                         |                            |             |            |               |
|                     |             |          | Ø12                          | 145.72     | 0.665     | 129.37       |                          |                         |                            |             |            |               |
|                     |             | Redondos | Ø12                          | 145.72     | 0.016     | 129.37       | 129.37                   |                         |                            |             |            |               |
|                     |             |          |                              |            |           | 145.72       | 0.016                    |                         |                            |             |            |               |
|                     |             |          |                              |            |           | 366.30       |                          | 1.021                   |                            |             | 7529.86    |               |

### 6.2.6 Cargas (Barras).

| Cargas en barras |                  |          |           |    |          |        |           |       |       |            |
|------------------|------------------|----------|-----------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|------------|
| Barra            | Hipótesis        | Tipo     | Valores   |    | Posición |        | Dirección |       |       |            |
|                  |                  |          | P1        | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z          |
| N1/N2            | Carga permanente | Uniforme | 0.05<br>1 | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -<br>1.000 |

| Cargas en barras |                  |          |         |    |          |        |           |       |       |       |
|------------------|------------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis        | Tipo     | Valores |    | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |                  |          | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N1/N2            | Carga permanente | Faja     | 0.040   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N1/N2            | V(0°) H1         | Uniforme | 0.120   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | -     |
| N1/N2            | V(0°) H1         | Uniforme | 0.093   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | -     |
| N1/N2            | V(0°) H1         | Uniforme | 0.138   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N1/N2            | V(0°) H1         | Faja     | 0.098   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N1/N2            | V(0°) H1         | Faja     | 0.088   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N1/N2            | V(0°) H2         | Uniforme | 0.093   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | -     |
| N1/N2            | V(0°) H2         | Uniforme | 0.120   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | -     |
| N1/N2            | V(0°) H2         | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N1/N2            | V(0°) H2         | Faja     | 0.098   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N1/N2            | V(0°) H2         | Uniforme | 0.070   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N1/N2            | V(0°) H3         | Uniforme | 0.138   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N1/N2            | V(0°) H3         | Uniforme | 0.093   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | -     |
| N1/N2            | V(0°) H3         | Faja     | 0.098   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N1/N2            | V(0°) H3         | Faja     | 0.088   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N1/N2            | V(0°) H3         | Uniforme | 0.120   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | -     |
| N1/N2            | V(0°) H4         | Faja     | 0.098   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N1/N2            | V(0°) H4         | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N1/N2            | V(0°) H4         | Uniforme | 0.120   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | -     |
| N1/N2            | V(0°) H4         | Uniforme | 0.093   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | -     |
| N1/N2            | V(0°) H4         | Uniforme | 0.070   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N1/N2            | V(90°) H1        | Uniforme | 0.151   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N1/N2            | V(90°) H1        | Uniforme | 0.136   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N1/N2            | V(90°) H1        | Faja     | 0.109   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N1/N2            | V(90°) H1        | Faja     | 0.038   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |

| Cargas en barras |            |          |         |    |          |        |           |       |       |       |       |
|------------------|------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis  | Tipo     | Valores |    | Posición |        | Dirección |       |       |       |       |
|                  |            |          | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |       |
| N1/N2            | V(90°) H1  | Faja     | 0.087   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N1/N2            | V(90°) H2  | Faja     | 0.109   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N1/N2            | V(90°) H2  | Faja     | 0.038   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N1/N2            | V(90°) H2  | Faja     | 0.041   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N1/N2            | V(90°) H2  | Uniforme | 0.065   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     | 0.000 |
| N1/N2            | V(90°) H2  | Uniforme | 0.151   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     | 0.000 |
| N1/N2            | V(180°) H1 | Faja     | 0.088   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N1/N2            | V(180°) H1 | Uniforme | 0.019   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     | 0.000 |
| N1/N2            | V(180°) H1 | Uniforme | 0.096   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     | 0.000 |
| N1/N2            | V(180°) H1 | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N1/N2            | V(180°) H1 | Uniforme | 0.138   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     | 0.000 |
| N1/N2            | V(180°) H2 | Uniforme | 0.096   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     | 0.000 |
| N1/N2            | V(180°) H2 | Uniforme | 0.019   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     | 0.000 |
| N1/N2            | V(180°) H2 | Uniforme | 0.070   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     | 0.000 |
| N1/N2            | V(180°) H2 | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N1/N2            | V(180°) H2 | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N1/N2            | V(180°) H3 | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N1/N2            | V(180°) H3 | Faja     | 0.088   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N1/N2            | V(180°) H3 | Uniforme | 0.019   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     | 0.000 |
| N1/N2            | V(180°) H3 | Uniforme | 0.096   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     | 0.000 |
| N1/N2            | V(180°) H3 | Uniforme | 0.138   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     | 0.000 |
| N1/N2            | V(180°) H4 | Uniforme | 0.019   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     | 0.000 |
| N1/N2            | V(180°) H4 | Uniforme | 0.096   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     | 0.000 |
| N1/N2            | V(180°) H4 | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N1/N2            | V(180°) H4 | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |

| Cargas en barras |                  |          |         |    |          |        |           |       |       |       |
|------------------|------------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis        | Tipo     | Valores |    | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |                  |          | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N1/N2            | V(180°) H4       | Uniforme | 0.070   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N1/N2            | V(270°) H1       | Uniforme | 0.065   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | -     |
| N1/N2            | V(270°) H1       | Uniforme | 0.136   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N1/N2            | V(270°) H1       | Faja     | 0.087   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N1/N2            | V(270°) H1       | Faja     | 0.069   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N1/N2            | V(270°) H2       | Uniforme | 0.065   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N1/N2            | V(270°) H2       | Uniforme | 0.065   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | -     |
| N1/N2            | V(270°) H2       | Faja     | 0.069   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N1/N2            | V(270°) H2       | Faja     | 0.041   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N3/N4            | Carga permanente | Uniforme | 0.051   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N3/N4            | Carga permanente | Faja     | 0.040   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N3/N4            | V(0°) H1         | Uniforme | 0.019   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | -     |
| N3/N4            | V(0°) H1         | Uniforme | 0.096   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(0°) H1         | Uniforme | 0.138   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N3/N4            | V(0°) H1         | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | 1.000 | -     |
| N3/N4            | V(0°) H1         | Faja     | 0.088   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N3/N4            | V(0°) H2         | Uniforme | 0.096   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | -     |
| N3/N4            | V(0°) H2         | Uniforme | 0.019   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(0°) H2         | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N3/N4            | V(0°) H2         | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | 1.000 | -     |
| N3/N4            | V(0°) H2         | Uniforme | 0.070   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N3/N4            | V(0°) H3         | Uniforme | 0.138   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | -     |
| N3/N4            | V(0°) H3         | Uniforme | 0.096   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(0°) H3         | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N3/N4            | V(0°) H3         | Faja     | 0.088   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | 1.000 | 0.000 |

| Cargas en barras |            |          |         |    |          |        |           |       |       |       |
|------------------|------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis  | Tipo     | Valores |    | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |            |          | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N3/N4            | V(0°) H3   | Uniforme | 0.019   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | -     |
|                  |            |          |         |    |          |        |           | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(0°) H4   | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | -     | -     |
|                  |            |          |         |    |          |        |           | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(0°) H4   | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
|                  |            |          |         |    |          |        |           | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(0°) H4   | Uniforme | 0.019   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | -     |
|                  |            |          |         |    |          |        |           | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(0°) H4   | Uniforme | 0.096   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | -     |
|                  |            |          |         |    |          |        |           | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(0°) H4   | Uniforme | 0.070   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
|                  |            |          |         |    |          |        |           | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(90°) H1  | Uniforme | 0.151   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
|                  |            |          |         |    |          |        |           | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(90°) H1  | Uniforme | 0.136   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | 0.000 |
|                  |            |          |         |    |          |        |           | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(90°) H1  | Faja     | 0.109   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | -     | -     |
|                  |            |          |         |    |          |        |           | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(90°) H1  | Faja     | 0.038   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | -     | -     |
|                  |            |          |         |    |          |        |           | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(90°) H1  | Faja     | 0.087   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | -     | -     |
|                  |            |          |         |    |          |        |           | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(90°) H2  | Faja     | 0.109   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | -     | -     |
|                  |            |          |         |    |          |        |           | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(90°) H2  | Faja     | 0.038   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | -     | -     |
|                  |            |          |         |    |          |        |           | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(90°) H2  | Faja     | 0.041   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
|                  |            |          |         |    |          |        |           | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(90°) H2  | Uniforme | 0.065   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
|                  |            |          |         |    |          |        |           | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(90°) H2  | Uniforme | 0.151   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
|                  |            |          |         |    |          |        |           | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(180°) H1 | Faja     | 0.088   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | -     | -     |
|                  |            |          |         |    |          |        |           | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(180°) H1 | Uniforme | 0.120   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | 0.000 |
|                  |            |          |         |    |          |        |           | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(180°) H1 | Uniforme | 0.093   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | -     |
|                  |            |          |         |    |          |        |           | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(180°) H1 | Faja     | 0.098   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
|                  |            |          |         |    |          |        |           | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(180°) H1 | Uniforme | 0.138   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | 0.000 |
|                  |            |          |         |    |          |        |           | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(180°) H2 | Uniforme | 0.093   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | -     |
|                  |            |          |         |    |          |        |           | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(180°) H2 | Uniforme | 0.120   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | -     |
|                  |            |          |         |    |          |        |           | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(180°) H2 | Uniforme | 0.070   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
|                  |            |          |         |    |          |        |           | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(180°) H2 | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
|                  |            |          |         |    |          |        |           | 0.000 | 1.000 | 0.000 |

| Cargas en barras |                  |          |         |    |          |        |           |       |       |       |       |
|------------------|------------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis        | Tipo     | Valores |    | Posición |        | Dirección |       |       |       |       |
|                  |                  |          | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |       |
| N3/N4            | V(180°) H2       | Faja     | 0.098   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(180°) H3       | Faja     | 0.098   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(180°) H3       | Faja     | 0.088   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | -     | 1.000 | -     |
| N3/N4            | V(180°) H3       | Uniforme | 0.120   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | -     | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(180°) H3       | Uniforme | 0.093   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | -     | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(180°) H3       | Uniforme | 0.138   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | -     | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(180°) H4       | Uniforme | 0.120   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | -     | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(180°) H4       | Uniforme | 0.093   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | -     | 0.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(180°) H4       | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(180°) H4       | Faja     | 0.098   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N3/N4            | V(180°) H4       | Uniforme | 0.070   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     | 0.000 |
| N3/N4            | V(270°) H1       | Uniforme | 0.065   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     | 0.000 |
| N3/N4            | V(270°) H1       | Uniforme | 0.136   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     | 0.000 |
| N3/N4            | V(270°) H1       | Faja     | 0.087   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | -     |
| N3/N4            | V(270°) H1       | Faja     | 0.069   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | -     |
| N3/N4            | V(270°) H2       | Uniforme | 0.065   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     | 0.000 |
| N3/N4            | V(270°) H2       | Uniforme | 0.065   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     | 0.000 |
| N3/N4            | V(270°) H2       | Faja     | 0.069   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | -     |
| N3/N4            | V(270°) H2       | Faja     | 0.041   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N2/N35           | Carga permanente | Uniforme | 0.036   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | 1.000 |
| N2/N35           | Carga permanente | Uniforme | 0.043   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | 1.000 |
| N2/N35           | Q                | Uniforme | 0.096   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | 1.000 |
| N2/N35           | V(0°) H1         | Faja     | 0.030   | -  | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N2/N35           | V(0°) H1         | Faja     | 0.057   | -  | 1.020    | 3.824  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N2/N35           | V(0°) H1         | Faja     | 0.127   | -  | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |

| Cargas en barras |           |             |         |       |          |        |           |       |       |       |
|------------------|-----------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis | Tipo        | Valores |       | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |           |             | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N2/N35           | V(0°) H1  | Trapezoidal | 0.024   | 0.001 | 0.000    | 2.040  | Globales  | -     | -     | -     |
| N2/N35           | V(0°) H1  | Trapezoidal | 0.018   | 0.025 | 0.000    | 2.040  | Globales  | -     | -     | -     |
| N2/N35           | V(0°) H1  | Trapezoidal | 0.025   | 0.017 | 2.040    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N2/N35           | V(0°) H1  | Trapezoidal | 0.027   | 0.014 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N2/N35           | V(0°) H1  | Uniforme    | 0.088   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N2/N35           | V(0°) H2  | Trapezoidal | 0.018   | 0.025 | 0.000    | 2.040  | Globales  | -     | -     | -     |
| N2/N35           | V(0°) H2  | Trapezoidal | 0.025   | 0.017 | 2.040    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N2/N35           | V(0°) H2  | Trapezoidal | 0.014   | 0.007 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N2/N35           | V(0°) H2  | Faja        | 0.127   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N2/N35           | V(0°) H2  | Uniforme    | 0.045   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | -     |
| N2/N35           | V(0°) H2  | Faja        | 0.030   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | -     | -     | 0.981 |
| N2/N35           | V(0°) H2  | Trapezoidal | 0.024   | 0.001 | 0.000    | 2.040  | Globales  | -     | -     | -     |
| N2/N35           | V(0°) H2  | Faja        | 0.057   | -     | 1.020    | 3.824  | Globales  | -     | -     | 0.981 |
| N2/N35           | V(0°) H3  | Trapezoidal | 0.018   | 0.025 | 0.000    | 2.040  | Globales  | -     | -     | -     |
| N2/N35           | V(0°) H3  | Trapezoidal | 0.024   | 0.001 | 0.000    | 2.040  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N2/N35           | V(0°) H3  | Faja        | 0.004   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | 0.196 | -     |
| N2/N35           | V(0°) H3  | Faja        | 0.013   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | -     | 0.196 | -     |
| N2/N35           | V(0°) H3  | Trapezoidal | 0.027   | 0.014 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N2/N35           | V(0°) H3  | Trapezoidal | 0.025   | 0.017 | 2.040    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N2/N35           | V(0°) H3  | Faja        | 0.017   | -     | 1.020    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | -     |
| N2/N35           | V(0°) H3  | Uniforme    | 0.088   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N2/N35           | V(0°) H4  | Faja        | 0.017   | -     | 1.020    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | -     |
| N2/N35           | V(0°) H4  | Trapezoidal | 0.014   | 0.007 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N2/N35           | V(0°) H4  | Trapezoidal | 0.025   | 0.017 | 2.040    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N2/N35           | V(0°) H4  | Trapezoidal | 0.018   | 0.025 | 0.000    | 2.040  | Globales  | -     | -     | -     |

| Cargas en barras |            |             |         |       |          |        |           |       |       |       |
|------------------|------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis  | Tipo        | Valores |       | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |            |             | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N2/N35           | V(0°) H4   | Trapezoidal | 0.024   | 0.001 | 0.000    | 2.040  | Globales  | -     | -     | -     |
| N2/N35           | V(0°) H4   | Faja        | 0.013   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N2/N35           | V(0°) H4   | Faja        | 0.004   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | -     | 0.196 | -     |
| N2/N35           | V(0°) H4   | Uniforme    | 0.045   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | -     |
| N2/N35           | V(90°) H1  | Faja        | 0.073   | -     | 0.000    | 2.549  | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N2/N35           | V(90°) H1  | Uniforme    | 0.087   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N2/N35           | V(90°) H1  | Uniforme    | 0.055   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N2/N35           | V(90°) H1  | Faja        | 0.067   | -     | 2.549    | 3.824  | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N2/N35           | V(90°) H1  | Trapezoidal | 0.030   | 0.015 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N2/N35           | V(90°) H1  | Trapezoidal | 0.027   | 0.013 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N2/N35           | V(90°) H2  | Uniforme    | 0.055   | -     | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N2/N35           | V(90°) H2  | Uniforme    | 0.041   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N2/N35           | V(90°) H2  | Trapezoidal | 0.013   | 0.006 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | -     |
| N2/N35           | V(90°) H2  | Trapezoidal | 0.030   | 0.015 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N2/N35           | V(90°) H2  | Faja        | 0.067   | -     | 2.549    | 3.824  | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N2/N35           | V(90°) H2  | Faja        | 0.073   | -     | 0.000    | 2.549  | Globales  | 0.000 | 0.196 | -     |
| N2/N35           | V(180°) H1 | Uniforme    | 0.088   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N2/N35           | V(180°) H1 | Uniforme    | 0.065   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N2/N35           | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.004   | 0.007 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N2/N35           | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.019   | 0.006 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N2/N35           | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.027   | 0.014 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N2/N35           | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.004   | 0.007 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N2/N35           | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.019   | 0.006 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N2/N35           | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.014   | 0.007 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N2/N35           | V(180°) H2 | Uniforme    | 0.045   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | -     |



| Cargas en barras |                         |             |         |       |          |        |           |       |       |       |       |
|------------------|-------------------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis               | Tipo        | Valores |       | Posición |        | Dirección |       |       |       |       |
|                  |                         |             | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |       |
| N2/N35           | V(180°) H2              | Uniforme    | 0.065   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N2/N35           | V(180°) H3              | Uniforme    | 0.031   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N2/N35           | V(180°) H3              | Uniforme    | 0.088   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N2/N35           | V(180°) H3              | Trapezoidal | 0.027   | 0.014 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     | 0.000 |
| N2/N35           | V(180°) H3              | Trapezoidal | 0.004   | 0.007 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     | 0.000 |
| N2/N35           | V(180°) H3              | Trapezoidal | 0.019   | 0.006 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     | 0.000 |
| N2/N35           | V(180°) H4              | Uniforme    | 0.031   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N2/N35           | V(180°) H4              | Trapezoidal | 0.004   | 0.007 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     | 0.000 |
| N2/N35           | V(180°) H4              | Trapezoidal | 0.019   | 0.006 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     | 0.000 |
| N2/N35           | V(180°) H4              | Trapezoidal | 0.014   | 0.007 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     | 0.000 |
| N2/N35           | V(180°) H4              | Uniforme    | 0.045   | -     | -        | -      | Globales  | -     | -     | 0.196 | -     |
| N2/N35           | V(270°) H1              | Uniforme    | 0.074   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N2/N35           | V(270°) H1              | Uniforme    | 0.087   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N2/N35           | V(270°) H1              | Trapezoidal | 0.013   | 0.006 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     | 0.000 |
| N2/N35           | V(270°) H1              | Trapezoidal | 0.027   | 0.013 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     | 0.000 |
| N2/N35           | V(270°) H2              | Trapezoidal | 0.013   | 0.006 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     | 0.000 |
| N2/N35           | V(270°) H2              | Trapezoidal | 0.013   | 0.006 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     | 0.000 |
| N2/N35           | V(270°) H2              | Uniforme    | 0.041   | -     | -        | -      | Globales  | -     | -     | 0.196 | -     |
| N2/N35           | V(270°) H2              | Uniforme    | 0.074   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N2/N35           | Nieve: estado inicial   | Uniforme    | 0.168   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | 1.000 |
| N2/N35           | Nieve: redistribución 1 | Uniforme    | 0.084   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | 1.000 |
| N2/N35           | Nieve: redistribución 2 | Uniforme    | 0.168   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | 1.000 |
| N35/N5           | Carga permanente        | Uniforme    | 0.036   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | 1.000 |
| N35/N5           | Carga permanente        | Uniforme    | 0.043   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | 1.000 |
| N35/N5           | Q                       | Uniforme    | 0.096   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | 1.000 |

| Cargas en barras |           |                 |         |    |          |        |           |       |       |       |
|------------------|-----------|-----------------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis | Tipo            | Valores |    | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |           |                 | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N35/N5           | V(0°) H1  | Uniforme        | 0.057   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | 0.981 |
| N35/N5           | V(0°) H1  | Uniforme        | 0.088   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N35/N5           | V(0°) H1  | Triangular Izq. | 0.014   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N35/N5           | V(0°) H1  | Triangular Izq. | 0.017   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N35/N5           | V(0°) H2  | Uniforme        | 0.057   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | 0.981 |
| N35/N5           | V(0°) H2  | Triangular Izq. | 0.017   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N35/N5           | V(0°) H2  | Triangular Izq. | 0.007   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N35/N5           | V(0°) H2  | Uniforme        | 0.045   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N35/N5           | V(0°) H3  | Triangular Izq. | 0.014   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N35/N5           | V(0°) H3  | Uniforme        | 0.017   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N35/N5           | V(0°) H3  | Uniforme        | 0.088   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N35/N5           | V(0°) H3  | Triangular Izq. | 0.017   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N35/N5           | V(0°) H4  | Triangular Izq. | 0.007   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N35/N5           | V(0°) H4  | Uniforme        | 0.017   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N35/N5           | V(0°) H4  | Triangular Izq. | 0.017   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N35/N5           | V(0°) H4  | Uniforme        | 0.045   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N35/N5           | V(90°) H1 | Uniforme        | 0.067   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N35/N5           | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 0.015   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N35/N5           | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 0.013   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N35/N5           | V(90°) H1 | Uniforme        | 0.087   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N35/N5           | V(90°) H1 | Uniforme        | 0.055   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N35/N5           | V(90°) H2 | Uniforme        | 0.055   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N35/N5           | V(90°) H2 | Uniforme        | 0.041   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N35/N5           | V(90°) H2 | Uniforme        | 0.067   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N35/N5           | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.015   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

| Cargas en barras |            |                 |         |    |          |        |           |        |        |        |
|------------------|------------|-----------------|---------|----|----------|--------|-----------|--------|--------|--------|
| Barra            | Hipótesis  | Tipo            | Valores |    | Posición |        | Dirección |        |        |        |
|                  |            |                 | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X      | Y      | Z      |
| N35/N5           | V(90°) H2  | Triangular Izq. | 0.006   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | -0.000 |
| N35/N5           | V(180°) H1 | Uniforme        | 0.088   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000  | -0.196 | 0.981  |
| N35/N5           | V(180°) H1 | Faja            | 0.065   | -  | 0.000    | 2.804  | Globales  | 0.000  | -0.196 | 0.981  |
| N35/N5           | V(180°) H1 | Faja            | 0.077   | -  | 2.804    | 3.824  | Globales  | -0.000 | -0.196 | 0.981  |
| N35/N5           | V(180°) H1 | Faja            | 0.009   | -  | 0.000    | 1.275  | Globales  | -1.000 | 0.000  | 0.000  |
| N35/N5           | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 0.011   | -  | 1.275    | 3.824  | Globales  | -1.000 | 0.000  | 0.000  |
| N35/N5           | V(180°) H1 | Faja            | 0.003   | -  | 0.000    | 1.275  | Globales  | -1.000 | 0.000  | 0.000  |
| N35/N5           | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 0.014   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -1.000 | 0.000  | 0.000  |
| N35/N5           | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.011   | -  | 1.275    | 3.824  | Globales  | -1.000 | 0.000  | 0.000  |
| N35/N5           | V(180°) H2 | Faja            | 0.009   | -  | 0.000    | 1.275  | Globales  | -1.000 | 0.000  | 0.000  |
| N35/N5           | V(180°) H2 | Faja            | 0.077   | -  | 2.804    | 3.824  | Globales  | -0.000 | -0.196 | 0.981  |
| N35/N5           | V(180°) H2 | Faja            | 0.065   | -  | 0.000    | 2.804  | Globales  | 0.000  | -0.196 | 0.981  |
| N35/N5           | V(180°) H2 | Uniforme        | 0.045   | -  | -        | -      | Globales  | -0.000 | 0.196  | -0.981 |
| N35/N5           | V(180°) H2 | Faja            | 0.003   | -  | 0.000    | 1.275  | Globales  | -1.000 | 0.000  | 0.000  |
| N35/N5           | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.007   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -1.000 | 0.000  | -0.000 |
| N35/N5           | V(180°) H3 | Faja            | 0.031   | -  | 2.804    | 3.824  | Globales  | -0.000 | -0.196 | 0.981  |
| N35/N5           | V(180°) H3 | Faja            | 0.031   | -  | 0.000    | 2.804  | Globales  | 0.000  | -0.196 | 0.981  |
| N35/N5           | V(180°) H3 | Uniforme        | 0.088   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000  | -0.196 | 0.981  |
| N35/N5           | V(180°) H3 | Triangular Izq. | 0.014   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -1.000 | 0.000  | 0.000  |
| N35/N5           | V(180°) H3 | Faja            | 0.003   | -  | 0.000    | 1.275  | Globales  | -1.000 | 0.000  | 0.000  |
| N35/N5           | V(180°) H3 | Triangular Izq. | 0.011   | -  | 1.275    | 3.824  | Globales  | -1.000 | 0.000  | 0.000  |
| N35/N5           | V(180°) H3 | Faja            | 0.009   | -  | 0.000    | 1.275  | Globales  | -1.000 | 0.000  | 0.000  |
| N35/N5           | V(180°) H4 | Faja            | 0.031   | -  | 2.804    | 3.824  | Globales  | 0.000  | -0.196 | 0.981  |
| N35/N5           | V(180°) H4 | Faja            | 0.031   | -  | 0.000    | 2.804  | Globales  | 0.000  | -0.196 | 0.981  |
| N35/N5           | V(180°) H4 | Uniforme        | 0.045   | -  | -        | -      | Globales  | -0.000 | 0.196  | -0.981 |

| Cargas en barras |                         |                 |         |       |          |        |           |       |       |       |
|------------------|-------------------------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis               | Tipo            | Valores |       | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |                         |                 | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N35/N5           | V(180°) H4              | Faja            | 0.009   | -     | 0.000    | 1.275  | Globales  | -     | -     | -     |
| N35/N5           | V(180°) H4              | Triangular Izq. | 0.011   | -     | 1.275    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N35/N5           | V(180°) H4              | Faja            | 0.003   | -     | 0.000    | 1.275  | Globales  | -     | -     | -     |
| N35/N5           | V(180°) H4              | Triangular Izq. | 0.007   | -     | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N35/N5           | V(270°) H1              | Triangular Izq. | 0.006   | -     | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N35/N5           | V(270°) H1              | Triangular Izq. | 0.013   | -     | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N35/N5           | V(270°) H1              | Uniforme        | 0.087   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N35/N5           | V(270°) H1              | Uniforme        | 0.074   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N35/N5           | V(270°) H2              | Uniforme        | 0.041   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | -     |
| N35/N5           | V(270°) H2              | Uniforme        | 0.074   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N35/N5           | V(270°) H2              | Triangular Izq. | 0.006   | -     | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N35/N5           | V(270°) H2              | Triangular Izq. | 0.006   | -     | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N35/N5           | Nieve: estado inicial   | Uniforme        | 0.168   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N35/N5           | Nieve: redistribución 1 | Uniforme        | 0.084   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N35/N5           | Nieve: redistribución 2 | Uniforme        | 0.168   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N4/N36           | Carga permanente        | Uniforme        | 0.036   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N4/N36           | Carga permanente        | Uniforme        | 0.043   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N4/N36           | Q                       | Uniforme        | 0.096   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N4/N36           | V(0°) H1                | Uniforme        | 0.065   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N4/N36           | V(0°) H1                | Uniforme        | 0.088   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N4/N36           | V(0°) H1                | Trapezoidal     | 0.004   | 0.007 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N4/N36           | V(0°) H1                | Trapezoidal     | 0.027   | 0.014 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N4/N36           | V(0°) H1                | Trapezoidal     | 0.019   | 0.006 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N4/N36           | V(0°) H2                | Uniforme        | 0.065   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N4/N36           | V(0°) H2                | Trapezoidal     | 0.004   | 0.007 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |

| Cargas en barras |           |             |         |       |          |        |           |       |       |       |
|------------------|-----------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis | Tipo        | Valores |       | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |           |             | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N4/N36           | V(0°) H2  | Trapezoidal | 0.019   | 0.006 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N4/N36           | V(0°) H2  | Trapezoidal | 0.014   | 0.007 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N4/N36           | V(0°) H2  | Uniforme    | 0.045   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N4/N36           | V(0°) H3  | Trapezoidal | 0.019   | 0.006 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N4/N36           | V(0°) H3  | Trapezoidal | 0.004   | 0.007 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N4/N36           | V(0°) H3  | Uniforme    | 0.088   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N4/N36           | V(0°) H3  | Uniforme    | 0.031   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N4/N36           | V(0°) H3  | Trapezoidal | 0.027   | 0.014 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N4/N36           | V(0°) H4  | Uniforme    | 0.045   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N4/N36           | V(0°) H4  | Uniforme    | 0.031   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N4/N36           | V(0°) H4  | Trapezoidal | 0.014   | 0.007 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N4/N36           | V(0°) H4  | Trapezoidal | 0.019   | 0.006 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N4/N36           | V(0°) H4  | Trapezoidal | 0.004   | 0.007 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N4/N36           | V(0°) H4  | Trapezoidal | 0.027   | 0.013 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N4/N36           | V(90°) H1 | Trapezoidal | 0.030   | 0.015 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N4/N36           | V(90°) H1 | Faja        | 0.073   | -     | 0.000    | 2.549  | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N4/N36           | V(90°) H1 | Faja        | 0.067   | -     | 2.549    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N36           | V(90°) H1 | Uniforme    | 0.055   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N36           | V(90°) H1 | Uniforme    | 0.087   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N4/N36           | V(90°) H2 | Faja        | 0.073   | -     | 0.000    | 2.549  | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N4/N36           | V(90°) H2 | Faja        | 0.067   | -     | 2.549    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N36           | V(90°) H2 | Trapezoidal | 0.030   | 0.015 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N4/N36           | V(90°) H2 | Trapezoidal | 0.013   | 0.006 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N4/N36           | V(90°) H2 | Uniforme    | 0.041   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N4/N36           | V(90°) H2 | Uniforme    | 0.055   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |

| Cargas en barras |            |             |         |       |          |        |           |       |       |       |
|------------------|------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis  | Tipo        | Valores |       | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |            |             | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N4/N36           | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.025   | 0.017 | 2.040    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N4/N36           | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.027   | 0.014 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N4/N36           | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.024   | 0.001 | 0.000    | 2.040  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N4/N36           | V(180°) H1 | Uniforme    | 0.088   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N36           | V(180°) H1 | Faja        | 0.057   | -     | 1.020    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N36           | V(180°) H1 | Faja        | 0.030   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N36           | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.018   | 0.025 | 0.000    | 2.040  | Globales  | -     | -     | -     |
| N4/N36           | V(180°) H1 | Faja        | 0.127   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N36           | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.025   | 0.017 | 2.040    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N4/N36           | V(180°) H2 | Faja        | 0.127   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N36           | V(180°) H2 | Faja        | 0.030   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N36           | V(180°) H2 | Faja        | 0.057   | -     | 1.020    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N36           | V(180°) H2 | Uniforme    | 0.045   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N36           | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.014   | 0.007 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N4/N36           | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.018   | 0.025 | 0.000    | 2.040  | Globales  | -     | -     | -     |
| N4/N36           | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.024   | 0.001 | 0.000    | 2.040  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N4/N36           | V(180°) H3 | Trapezoidal | 0.025   | 0.017 | 2.040    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N4/N36           | V(180°) H3 | Trapezoidal | 0.027   | 0.014 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N4/N36           | V(180°) H3 | Uniforme    | 0.088   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N36           | V(180°) H3 | Trapezoidal | 0.024   | 0.001 | 0.000    | 2.040  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N4/N36           | V(180°) H3 | Trapezoidal | 0.018   | 0.025 | 0.000    | 2.040  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N4/N36           | V(180°) H3 | Faja        | 0.013   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N36           | V(180°) H3 | Faja        | 0.004   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N36           | V(180°) H3 | Faja        | 0.017   | -     | 1.020    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N36           | V(180°) H4 | Faja        | 0.013   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |

| Cargas en barras |                         |             |         |       |          |        |           |       |       |       |       |       |       |
|------------------|-------------------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis               | Tipo        | Valores |       | Posición |        | Dirección |       |       |       |       |       |       |
|                  |                         |             | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |       |       |       |
| N4/N36           | V(180°) H4              | Faja        | 0.004   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | -     | -     | 0.196 | 0.981 |       |
| N4/N36           | V(180°) H4              | Faja        | 0.017   | -     | 1.020    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N4/N36           | V(180°) H4              | Trapezoidal | 0.014   | 0.007 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     | 0.000 | 0.000 |       |
| N4/N36           | V(180°) H4              | Trapezoidal | 0.025   | 0.017 | 2.040    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N4/N36           | V(180°) H4              | Trapezoidal | 0.018   | 0.025 | 0.000    | 2.040  | Globales  | -     | -     | -     | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N4/N36           | V(180°) H4              | Trapezoidal | 0.024   | 0.001 | 0.000    | 2.040  | Globales  | -     | -     | -     | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N4/N36           | V(180°) H4              | Uniforme    | 0.045   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     | 0.196 | 0.981 |       |
| N4/N36           | V(270°) H1              | Uniforme    | 0.074   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     | 0.196 | 0.981 |       |
| N4/N36           | V(270°) H1              | Uniforme    | 0.087   | -     | -        | -      | Globales  | -     | -     | -     | 0.196 | 0.981 |       |
| N4/N36           | V(270°) H1              | Trapezoidal | 0.013   | 0.006 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N4/N36           | V(270°) H1              | Trapezoidal | 0.027   | 0.013 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N4/N36           | V(270°) H2              | Trapezoidal | 0.013   | 0.006 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N4/N36           | V(270°) H2              | Trapezoidal | 0.013   | 0.006 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     | 0.000 | 0.000 |       |
| N4/N36           | V(270°) H2              | Uniforme    | 0.041   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     | 0.196 | 0.981 |       |
| N4/N36           | V(270°) H2              | Uniforme    | 0.074   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     | 0.196 | 0.981 |       |
| N4/N36           | Nieve: estado inicial   | Uniforme    | 0.168   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | -     | 1.000 |       |
| N4/N36           | Nieve: redistribución 1 | Uniforme    | 0.168   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | -     | 1.000 |       |
| N4/N36           | Nieve: redistribución 2 | Uniforme    | 0.084   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | -     | 1.000 |       |
| N36/N5           | Carga permanente        | Uniforme    | 0.036   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | -     | 1.000 |       |
| N36/N5           | Carga permanente        | Uniforme    | 0.043   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | -     | 1.000 |       |
| N36/N5           | Q                       | Uniforme    | 0.096   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | -     | 1.000 |       |
| N36/N5           | V(0°) H1                | Uniforme    | 0.088   | -     | -        | -      | Globales  | -     | -     | -     | 0.196 | 0.981 |       |
| N36/N5           | V(0°) H1                | Faja        | 0.065   | -     | 0.000    | 2.804  | Globales  | -     | -     | -     | 0.196 | 0.981 |       |
| N36/N5           | V(0°) H1                | Faja        | 0.077   | -     | 2.804    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | -     | -     | 0.981 |       |
| N36/N5           | V(0°) H1                | Faja        | 0.009   | -     | 0.000    | 1.275  | Globales  | -     | -     | -     | -     | -     |       |
|                  |                         |             |         |       |          |        |           | 1.000 | 0.000 | 0.000 |       |       |       |

| Cargas en barras |           |                 |         |    |          |        |           |       |       |       |
|------------------|-----------|-----------------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis | Tipo            | Valores |    | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |           |                 | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N36/N5           | V(0°) H1  | Triangular Izq. | 0.011   | -  | 1.275    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N36/N5           | V(0°) H1  | Faja            | 0.003   | -  | 0.000    | 1.275  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N5           | V(0°) H1  | Triangular Izq. | 0.014   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N36/N5           | V(0°) H2  | Faja            | 0.009   | -  | 0.000    | 1.275  | Globales  | -     | -     | -     |
| N36/N5           | V(0°) H2  | Triangular Izq. | 0.011   | -  | 1.275    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N5           | V(0°) H2  | Faja            | 0.003   | -  | 0.000    | 1.275  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N5           | V(0°) H2  | Triangular Izq. | 0.007   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N36/N5           | V(0°) H2  | Uniforme        | 0.045   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N36/N5           | V(0°) H2  | Faja            | 0.065   | -  | 0.000    | 2.804  | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N36/N5           | V(0°) H2  | Faja            | 0.077   | -  | 2.804    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N36/N5           | V(0°) H3  | Triangular Izq. | 0.014   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N36/N5           | V(0°) H3  | Faja            | 0.003   | -  | 0.000    | 1.275  | Globales  | -     | -     | -     |
| N36/N5           | V(0°) H3  | Triangular Izq. | 0.011   | -  | 1.275    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N5           | V(0°) H3  | Faja            | 0.009   | -  | 0.000    | 1.275  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N5           | V(0°) H3  | Faja            | 0.031   | -  | 2.804    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N36/N5           | V(0°) H3  | Faja            | 0.031   | -  | 0.000    | 2.804  | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N36/N5           | V(0°) H3  | Uniforme        | 0.088   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N36/N5           | V(0°) H4  | Faja            | 0.031   | -  | 2.804    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N36/N5           | V(0°) H4  | Faja            | 0.031   | -  | 0.000    | 2.804  | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N36/N5           | V(0°) H4  | Uniforme        | 0.045   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N36/N5           | V(0°) H4  | Faja            | 0.009   | -  | 0.000    | 1.275  | Globales  | -     | -     | -     |
| N36/N5           | V(0°) H4  | Triangular Izq. | 0.011   | -  | 1.275    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N5           | V(0°) H4  | Faja            | 0.003   | -  | 0.000    | 1.275  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N5           | V(0°) H4  | Triangular Izq. | 0.007   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N36/N5           | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 0.013   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | 0.000 |



| Cargas en barras |            |                 |         |    |          |        |           |       |       |       |
|------------------|------------|-----------------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis  | Tipo            | Valores |    | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |            |                 | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N36/N5           | V(90°) H1  | Triangular Izq. | 0.015   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N5           | V(90°) H1  | Uniforme        | 0.055   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N36/N5           | V(90°) H1  | Uniforme        | 0.087   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N36/N5           | V(90°) H1  | Uniforme        | 0.067   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N36/N5           | V(90°) H2  | Triangular Izq. | 0.015   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N5           | V(90°) H2  | Triangular Izq. | 0.006   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N36/N5           | V(90°) H2  | Uniforme        | 0.041   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N36/N5           | V(90°) H2  | Uniforme        | 0.067   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N36/N5           | V(90°) H2  | Uniforme        | 0.055   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N36/N5           | V(180°) H1 | Uniforme        | 0.057   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N36/N5           | V(180°) H1 | Uniforme        | 0.088   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N36/N5           | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 0.017   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N36/N5           | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 0.014   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N5           | V(180°) H2 | Uniforme        | 0.057   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N36/N5           | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.017   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N36/N5           | V(180°) H2 | Uniforme        | 0.045   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N36/N5           | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.007   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N36/N5           | V(180°) H3 | Uniforme        | 0.017   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | -     |
| N36/N5           | V(180°) H3 | Triangular Izq. | 0.017   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N36/N5           | V(180°) H3 | Triangular Izq. | 0.014   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N36/N5           | V(180°) H3 | Triangular Izq. | 0.014   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N5           | V(180°) H3 | Uniforme        | 0.088   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N36/N5           | V(180°) H4 | Uniforme        | 0.017   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | -     |
| N36/N5           | V(180°) H4 | Uniforme        | 0.045   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N36/N5           | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.017   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N36/N5           | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.007   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N5           | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.007   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |

| Cargas en barras |                         |                 |         |    |          |        |           |       |       |       |
|------------------|-------------------------|-----------------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis               | Tipo            | Valores |    | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |                         |                 | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N36/N5           | V(270°) H1              | Triangular Izq. | 0.013   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N36/N5           | V(270°) H1              | Triangular Izq. | 0.006   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N36/N5           | V(270°) H1              | Uniforme        | 0.074   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N36/N5           | V(270°) H1              | Uniforme        | 0.087   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N36/N5           | V(270°) H2              | Triangular Izq. | 0.006   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N36/N5           | V(270°) H2              | Uniforme        | 0.074   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N36/N5           | V(270°) H2              | Triangular Izq. | 0.006   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N36/N5           | V(270°) H2              | Uniforme        | 0.041   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N36/N5           | Nieve: estado inicial   | Uniforme        | 0.168   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N36/N5           | Nieve: redistribución 1 | Uniforme        | 0.168   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N36/N5           | Nieve: redistribución 2 | Uniforme        | 0.084   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N6/N7            | Carga permanente        | Uniforme        | 0.051   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N6/N7            | Carga permanente        | Faja            | 0.081   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N6/N7            | V(0°) H1                | Faja            | 0.196   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N6/N7            | V(0°) H1                | Faja            | 0.177   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N6/N7            | V(0°) H2                | Faja            | 0.196   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N6/N7            | V(0°) H2                | Faja            | 0.089   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N6/N7            | V(0°) H3                | Faja            | 0.196   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N6/N7            | V(0°) H3                | Faja            | 0.177   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N6/N7            | V(0°) H4                | Faja            | 0.196   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N6/N7            | V(0°) H4                | Faja            | 0.089   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N6/N7            | V(90°) H1               | Faja            | 0.029   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N6/N7            | V(90°) H1               | Faja            | 0.202   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N6/N7            | V(90°) H1               | Faja            | 0.174   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N6/N7            | V(90°) H2               | Faja            | 0.029   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |

| Cargas en barras |                  |          |           |    |           |           |           |            |            |            |
|------------------|------------------|----------|-----------|----|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| Barra            | Hipótesis        | Tipo     | Valores   |    | Posición  |           | Dirección |            |            |            |
|                  |                  |          | P1        | P2 | L1 (m)    | L2 (m)    | Ejes      | X          | Y          | Z          |
| N6/N7            | V(90°) H2        | Faja     | 0.20<br>2 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N6/N7            | V(90°) H2        | Faja     | 0.08<br>3 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N6/N7            | V(180°) H1       | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N6/N7            | V(180°) H1       | Faja     | 0.17<br>7 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N6/N7            | V(180°) H2       | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N6/N7            | V(180°) H2       | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N6/N7            | V(180°) H3       | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N6/N7            | V(180°) H3       | Faja     | 0.17<br>7 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N6/N7            | V(180°) H4       | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N6/N7            | V(180°) H4       | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N6/N7            | V(270°) H1       | Faja     | 0.13<br>8 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N6/N7            | V(270°) H1       | Faja     | 0.17<br>4 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N6/N7            | V(270°) H2       | Faja     | 0.13<br>8 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N6/N7            | V(270°) H2       | Faja     | 0.08<br>3 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N8/N9            | Carga permanente | Uniforme | 0.05<br>1 | -  | -         | -         | Globales  | 0.000      | 0.000      | -<br>1.000 |
| N8/N9            | Carga permanente | Faja     | 0.08<br>1 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | 0.000      | -<br>1.000 |
| N8/N9            | V(0°) H1         | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N8/N9            | V(0°) H1         | Faja     | 0.17<br>7 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N8/N9            | V(0°) H2         | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N8/N9            | V(0°) H2         | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N8/N9            | V(0°) H3         | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N8/N9            | V(0°) H3         | Faja     | 0.17<br>7 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N8/N9            | V(0°) H4         | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N8/N9            | V(0°) H4         | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N8/N9            | V(90°) H1        | Faja     | 0.02<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |

| Cargas en barras |                  |             |           |           |           |           |           |            |            |            |
|------------------|------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| Barra            | Hipótesis        | Tipo        | Valores   |           | Posición  |           | Dirección |            |            |            |
|                  |                  |             | P1        | P2        | L1 (m)    | L2 (m)    | Ejes      | X          | Y          | Z          |
| N8/N9            | V(90°) H1        | Faja        | 0.20<br>2 | -         | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N8/N9            | V(90°) H1        | Faja        | 0.17<br>4 | -         | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N8/N9            | V(90°) H2        | Faja        | 0.02<br>9 | -         | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N8/N9            | V(90°) H2        | Faja        | 0.20<br>2 | -         | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N8/N9            | V(90°) H2        | Faja        | 0.08<br>3 | -         | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N8/N9            | V(180°) H1       | Faja        | 0.19<br>6 | -         | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N8/N9            | V(180°) H1       | Faja        | 0.17<br>7 | -         | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N8/N9            | V(180°) H2       | Faja        | 0.19<br>6 | -         | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N8/N9            | V(180°) H2       | Faja        | 0.08<br>9 | -         | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N8/N9            | V(180°) H3       | Faja        | 0.19<br>6 | -         | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N8/N9            | V(180°) H3       | Faja        | 0.17<br>7 | -         | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N8/N9            | V(180°) H4       | Faja        | 0.19<br>6 | -         | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N8/N9            | V(180°) H4       | Faja        | 0.08<br>9 | -         | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N8/N9            | V(270°) H1       | Faja        | 0.13<br>8 | -         | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N8/N9            | V(270°) H1       | Faja        | 0.17<br>4 | -         | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N8/N9            | V(270°) H2       | Faja        | 0.13<br>8 | -         | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N8/N9            | V(270°) H2       | Faja        | 0.08<br>3 | -         | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N7/N38           | Carga permanente | Trapezoidal | 0.06<br>0 | 0.04<br>7 | 0.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | 0.000      | -<br>1.000 |
| N7/N38           | Carga permanente | Faja        | 0.03<br>6 | -         | 3.50<br>0 | 3.82<br>4 | Globales  | 0.000      | 0.000      | -<br>1.000 |
| N7/N38           | Carga permanente | Uniforme    | 0.08<br>5 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | 0.000      | -<br>1.000 |
| N7/N38           | Q                | Uniforme    | 0.19<br>2 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | 0.000      | -<br>1.000 |
| N7/N38           | V(0°) H1         | Uniforme    | 0.17<br>7 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | -<br>0.196 | 0.981      |
| N7/N38           | V(0°) H1         | Faja        | 0.11<br>3 | -         | 1.02<br>0 | 3.82<br>4 | Globales  | -<br>0.000 | -<br>0.196 | 0.981      |
| N7/N38           | V(0°) H1         | Faja        | 0.22<br>6 | -         | 0.00<br>0 | 1.02<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | -<br>0.196 | 0.981      |
| N7/N38           | V(0°) H1         | Faja        | 0.04<br>5 | -         | 0.00<br>0 | 1.02<br>0 | Globales  | 0.000      | -<br>0.196 | 0.981      |

| Cargas en barras |            |          |         |    |          |        |           |   |       |   |       |
|------------------|------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|---|-------|---|-------|
| Barra            | Hipótesis  | Tipo     | Valores |    | Posición |        | Dirección |   |       |   |       |
|                  |            |          | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X | Y     | Z |       |
| N7/N38           | V(0°) H2   | Uniforme | 0.089   | -  | -        | -      | Globales  | - | 0.196 | - | 0.981 |
| N7/N38           | V(0°) H2   | Faja     | 0.113   | -  | 1.020    | 3.824  | Globales  | - | 0.196 | - | 0.981 |
| N7/N38           | V(0°) H2   | Faja     | 0.226   | -  | 0.000    | 1.020  | Globales  | - | 0.196 | - | 0.981 |
| N7/N38           | V(0°) H2   | Faja     | 0.045   | -  | 0.000    | 1.020  | Globales  | - | 0.196 | - | 0.981 |
| N7/N38           | V(0°) H3   | Uniforme | 0.177   | -  | -        | -      | Globales  | - | 0.196 | - | 0.981 |
| N7/N38           | V(0°) H3   | Faja     | 0.035   | -  | 1.020    | 3.824  | Globales  | - | 0.196 | - | 0.981 |
| N7/N38           | V(0°) H3   | Faja     | 0.030   | -  | 0.000    | 1.020  | Globales  | - | 0.196 | - | 0.981 |
| N7/N38           | V(0°) H3   | Faja     | 0.005   | -  | 0.000    | 1.020  | Globales  | - | 0.196 | - | 0.981 |
| N7/N38           | V(0°) H4   | Faja     | 0.030   | -  | 0.000    | 1.020  | Globales  | - | 0.196 | - | 0.981 |
| N7/N38           | V(0°) H4   | Faja     | 0.035   | -  | 1.020    | 3.824  | Globales  | - | 0.196 | - | 0.981 |
| N7/N38           | V(0°) H4   | Uniforme | 0.089   | -  | -        | -      | Globales  | - | 0.196 | - | 0.981 |
| N7/N38           | V(0°) H4   | Faja     | 0.005   | -  | 0.000    | 1.020  | Globales  | - | 0.196 | - | 0.981 |
| N7/N38           | V(90°) H1  | Uniforme | 0.174   | -  | -        | -      | Globales  | - | 0.196 | - | 0.981 |
| N7/N38           | V(90°) H1  | Uniforme | 0.068   | -  | -        | -      | Globales  | - | 0.196 | - | 0.981 |
| N7/N38           | V(90°) H1  | Uniforme | 0.091   | -  | -        | -      | Globales  | - | 0.196 | - | 0.981 |
| N7/N38           | V(90°) H1  | Faja     | 0.008   | -  | 0.000    | 2.549  | Globales  | - | 0.196 | - | 0.981 |
| N7/N38           | V(90°) H1  | Faja     | 0.008   | -  | 2.549    | 3.824  | Globales  | - | 0.196 | - | 0.981 |
| N7/N38           | V(90°) H2  | Uniforme | 0.091   | -  | -        | -      | Globales  | - | 0.196 | - | 0.981 |
| N7/N38           | V(90°) H2  | Uniforme | 0.068   | -  | -        | -      | Globales  | - | 0.196 | - | 0.981 |
| N7/N38           | V(90°) H2  | Uniforme | 0.083   | -  | -        | -      | Globales  | - | 0.196 | - | 0.981 |
| N7/N38           | V(90°) H2  | Faja     | 0.008   | -  | 0.000    | 2.549  | Globales  | - | 0.196 | - | 0.981 |
| N7/N38           | V(90°) H2  | Faja     | 0.008   | -  | 2.549    | 3.824  | Globales  | - | 0.196 | - | 0.981 |
| N7/N38           | V(180°) H1 | Uniforme | 0.131   | -  | -        | -      | Globales  | - | 0.196 | - | 0.981 |
| N7/N38           | V(180°) H1 | Uniforme | 0.177   | -  | -        | -      | Globales  | - | 0.196 | - | 0.981 |
| N7/N38           | V(180°) H2 | Uniforme | 0.131   | -  | -        | -      | Globales  | - | 0.196 | - | 0.981 |

| Cargas en barras |                         |             |         |       |          |        |           |       |       |       |       |
|------------------|-------------------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis               | Tipo        | Valores |       | Posición |        | Dirección |       |       |       |       |
|                  |                         |             | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |       |
| N7/N38           | V(180°) H2              | Uniforme    | 0.089   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | -     | 0.981 |
| N7/N38           | V(180°) H3              | Uniforme    | 0.061   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N7/N38           | V(180°) H3              | Uniforme    | 0.177   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N7/N38           | V(180°) H4              | Uniforme    | 0.061   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N7/N38           | V(180°) H4              | Uniforme    | 0.089   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | -     |
| N7/N38           | V(180°) H4              | Uniforme    | 0.089   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | -     | 0.981 |
| N7/N38           | V(270°) H1              | Uniforme    | 0.174   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N7/N38           | V(270°) H1              | Uniforme    | 0.148   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N7/N38           | V(270°) H2              | Uniforme    | 0.083   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | -     | 0.981 |
| N7/N38           | V(270°) H2              | Uniforme    | 0.148   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N7/N38           | Nieve: estado inicial   | Uniforme    | 0.336   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | 1.000 |
| N7/N38           | Nieve: redistribución 1 | Uniforme    | 0.168   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | 1.000 |
| N7/N38           | Nieve: redistribución 2 | Uniforme    | 0.336   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | 1.000 |
| N38/N10          | Carga permanente        | Faja        | 0.036   | -     | 0.000    | 0.324  | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | 1.000 |
| N38/N10          | Carga permanente        | Trapezoidal | 0.047   | 0.060 | 0.324    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | 1.000 |
| N38/N10          | Carga permanente        | Uniforme    | 0.085   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | 1.000 |
| N38/N10          | Q                       | Uniforme    | 0.192   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | 1.000 |
| N38/N10          | V(0°) H1                | Uniforme    | 0.113   | -     | -        | -      | Globales  | -     | -     | 0.196 | 0.981 |
| N38/N10          | V(0°) H1                | Uniforme    | 0.177   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N38/N10          | V(0°) H2                | Uniforme    | 0.113   | -     | -        | -      | Globales  | -     | -     | 0.196 | 0.981 |
| N38/N10          | V(0°) H2                | Uniforme    | 0.089   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | -     | 0.981 |
| N38/N10          | V(0°) H3                | Uniforme    | 0.035   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | -     | 0.981 |
| N38/N10          | V(0°) H3                | Uniforme    | 0.177   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N38/N10          | V(0°) H4                | Uniforme    | 0.035   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | -     | 0.981 |
| N38/N10          | V(0°) H4                | Uniforme    | 0.089   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | -     | 0.981 |
| N38/N10          | V(90°) H1               | Uniforme    | 0.174   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |

| Cargas en barras |                         |          |         |    |          |        |           |       |       |       |       |
|------------------|-------------------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis               | Tipo     | Valores |    | Posición |        | Dirección |       |       |       |       |
|                  |                         |          | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |       |
| N38/N10          | V(90°) H1               | Uniforme | 0.068   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N38/N10          | V(90°) H1               | Uniforme | 0.091   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N38/N10          | V(90°) H1               | Uniforme | 0.008   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N38/N10          | V(90°) H2               | Uniforme | 0.091   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N38/N10          | V(90°) H2               | Uniforme | 0.068   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N38/N10          | V(90°) H2               | Uniforme | 0.083   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N38/N10          | V(90°) H2               | Uniforme | 0.008   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N38/N10          | V(180°) H1              | Uniforme | 0.177   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N38/N10          | V(180°) H1              | Faja     | 0.131   | -  | 0.000    | 2.804  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N38/N10          | V(180°) H1              | Faja     | 0.154   | -  | 2.804    | 3.824  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N38/N10          | V(180°) H2              | Uniforme | 0.089   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N38/N10          | V(180°) H2              | Faja     | 0.131   | -  | 0.000    | 2.804  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N38/N10          | V(180°) H2              | Faja     | 0.154   | -  | 2.804    | 3.824  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N38/N10          | V(180°) H3              | Uniforme | 0.177   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N38/N10          | V(180°) H3              | Faja     | 0.061   | -  | 0.000    | 2.804  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N38/N10          | V(180°) H3              | Faja     | 0.061   | -  | 2.804    | 3.824  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N38/N10          | V(180°) H4              | Uniforme | 0.089   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N38/N10          | V(180°) H4              | Faja     | 0.061   | -  | 0.000    | 2.804  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N38/N10          | V(180°) H4              | Faja     | 0.061   | -  | 2.804    | 3.824  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N38/N10          | V(270°) H1              | Uniforme | 0.174   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N38/N10          | V(270°) H1              | Uniforme | 0.148   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N38/N10          | V(270°) H2              | Uniforme | 0.083   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N38/N10          | V(270°) H2              | Uniforme | 0.148   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N38/N10          | Nieve: estado inicial   | Uniforme | 0.336   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | 1.000 |
| N38/N10          | Nieve: redistribución 1 | Uniforme | 0.168   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | 1.000 |

| Cargas en barras |                         |             |         |       |          |        |           |        |        |        |
|------------------|-------------------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|--------|--------|--------|
| Barra            | Hipótesis               | Tipo        | Valores |       | Posición |        | Dirección |        |        |        |
|                  |                         |             | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X      | Y      | Z      |
| N38/N10          | Nieve: redistribución 2 | Uniforme    | 0.336   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000  | 0.000  | -1.000 |
| N9/N37           | Carga permanente        | Trapezoidal | 0.060   | 0.047 | 0.000    | 3.500  | Globales  | 0.000  | 0.000  | -1.000 |
| N9/N37           | Carga permanente        | Faja        | 0.036   | -     | 3.500    | 3.824  | Globales  | 0.000  | 0.000  | -1.000 |
| N9/N37           | Carga permanente        | Uniforme    | 0.085   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000  | 0.000  | -1.000 |
| N9/N37           | Q                       | Uniforme    | 0.192   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000  | 0.000  | -1.000 |
| N9/N37           | V(0°) H1                | Uniforme    | 0.131   | -     | -        | -      | Globales  | -0.000 | 0.196  | 0.981  |
| N9/N37           | V(0°) H1                | Uniforme    | 0.177   | -     | -        | -      | Globales  | -0.000 | 0.196  | 0.981  |
| N9/N37           | V(0°) H2                | Uniforme    | 0.131   | -     | -        | -      | Globales  | -0.000 | 0.196  | 0.981  |
| N9/N37           | V(0°) H2                | Uniforme    | 0.089   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000  | -0.196 | -0.981 |
| N9/N37           | V(0°) H3                | Uniforme    | 0.061   | -     | -        | -      | Globales  | -0.000 | 0.196  | 0.981  |
| N9/N37           | V(0°) H3                | Uniforme    | 0.177   | -     | -        | -      | Globales  | -0.000 | 0.196  | 0.981  |
| N9/N37           | V(0°) H4                | Uniforme    | 0.061   | -     | -        | -      | Globales  | -0.000 | 0.196  | 0.981  |
| N9/N37           | V(0°) H4                | Uniforme    | 0.089   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000  | -0.196 | -0.981 |
| N9/N37           | V(90°) H1               | Uniforme    | 0.174   | -     | -        | -      | Globales  | -0.000 | 0.196  | 0.981  |
| N9/N37           | V(90°) H1               | Uniforme    | 0.068   | -     | -        | -      | Globales  | -0.000 | 0.196  | 0.981  |
| N9/N37           | V(90°) H1               | Uniforme    | 0.091   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000  | 0.196  | 0.981  |
| N9/N37           | V(90°) H1               | Faja        | 0.008   | -     | 0.000    | 2.549  | Globales  | -0.000 | 0.196  | 0.981  |
| N9/N37           | V(90°) H1               | Faja        | 0.008   | -     | 2.549    | 3.824  | Globales  | 0.000  | 0.196  | 0.981  |
| N9/N37           | V(90°) H2               | Uniforme    | 0.091   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000  | 0.196  | 0.981  |
| N9/N37           | V(90°) H2               | Uniforme    | 0.068   | -     | -        | -      | Globales  | -0.000 | 0.196  | 0.981  |
| N9/N37           | V(90°) H2               | Uniforme    | 0.083   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000  | -0.196 | -0.981 |
| N9/N37           | V(90°) H2               | Faja        | 0.008   | -     | 0.000    | 2.549  | Globales  | -0.000 | 0.196  | 0.981  |
| N9/N37           | V(90°) H2               | Faja        | 0.008   | -     | 2.549    | 3.824  | Globales  | 0.000  | 0.196  | 0.981  |
| N9/N37           | V(180°) H1              | Uniforme    | 0.177   | -     | -        | -      | Globales  | -0.000 | 0.196  | 0.981  |
| N9/N37           | V(180°) H1              | Faja        | 0.113   | -     | 1.020    | 3.824  | Globales  | 0.000  | 0.196  | 0.981  |



| Cargas en barras |                         |             |         |       |          |        |           |       |       |       |
|------------------|-------------------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis               | Tipo        | Valores |       | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |                         |             | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N9/N37           | V(180°) H1              | Faja        | 0.226   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N9/N37           | V(180°) H1              | Faja        | 0.045   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N9/N37           | V(180°) H2              | Faja        | 0.226   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N9/N37           | V(180°) H2              | Faja        | 0.113   | -     | 1.020    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N9/N37           | V(180°) H2              | Uniforme    | 0.089   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N9/N37           | V(180°) H2              | Faja        | 0.045   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N9/N37           | V(180°) H3              | Uniforme    | 0.177   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N9/N37           | V(180°) H3              | Faja        | 0.035   | -     | 1.020    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N9/N37           | V(180°) H3              | Faja        | 0.030   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N9/N37           | V(180°) H3              | Faja        | 0.005   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N9/N37           | V(180°) H4              | Faja        | 0.030   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N9/N37           | V(180°) H4              | Faja        | 0.035   | -     | 1.020    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N9/N37           | V(180°) H4              | Uniforme    | 0.089   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N9/N37           | V(180°) H4              | Faja        | 0.005   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N9/N37           | V(270°) H1              | Uniforme    | 0.174   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N9/N37           | V(270°) H1              | Uniforme    | 0.148   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N9/N37           | V(270°) H2              | Uniforme    | 0.083   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N9/N37           | V(270°) H2              | Uniforme    | 0.148   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N9/N37           | Nieve: estado inicial   | Uniforme    | 0.336   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N9/N37           | Nieve: redistribución 1 | Uniforme    | 0.336   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N9/N37           | Nieve: redistribución 2 | Uniforme    | 0.168   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N37/N10          | Carga permanente        | Faja        | 0.036   | -     | 0.000    | 0.324  | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N37/N10          | Carga permanente        | Trapezoidal | 0.047   | 0.060 | 0.324    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N37/N10          | Carga permanente        | Uniforme    | 0.085   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N37/N10          | Q                       | Uniforme    | 0.192   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |

| Cargas en barras |            |          |         |    |          |        |           |       |       |       |
|------------------|------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis  | Tipo     | Valores |    | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |            |          | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N37/N10          | V(0°) H1   | Uniforme | 0.177   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N37/N10          | V(0°) H1   | Faja     | 0.131   | -  | 0.000    | 2.804  | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N37/N10          | V(0°) H1   | Faja     | 0.154   | -  | 2.804    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N37/N10          | V(0°) H2   | Uniforme | 0.089   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N37/N10          | V(0°) H2   | Faja     | 0.131   | -  | 0.000    | 2.804  | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N37/N10          | V(0°) H2   | Faja     | 0.154   | -  | 2.804    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N37/N10          | V(0°) H3   | Uniforme | 0.177   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N37/N10          | V(0°) H3   | Faja     | 0.061   | -  | 0.000    | 2.804  | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N37/N10          | V(0°) H3   | Faja     | 0.061   | -  | 2.804    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N37/N10          | V(0°) H4   | Uniforme | 0.089   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N37/N10          | V(0°) H4   | Faja     | 0.061   | -  | 0.000    | 2.804  | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N37/N10          | V(0°) H4   | Faja     | 0.061   | -  | 2.804    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N37/N10          | V(90°) H1  | Uniforme | 0.174   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N37/N10          | V(90°) H1  | Uniforme | 0.068   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N37/N10          | V(90°) H1  | Uniforme | 0.091   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N37/N10          | V(90°) H1  | Uniforme | 0.008   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N37/N10          | V(90°) H2  | Uniforme | 0.083   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N37/N10          | V(90°) H2  | Uniforme | 0.068   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N37/N10          | V(90°) H2  | Uniforme | 0.091   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N37/N10          | V(90°) H2  | Uniforme | 0.008   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N37/N10          | V(180°) H1 | Uniforme | 0.177   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N37/N10          | V(180°) H1 | Uniforme | 0.113   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N37/N10          | V(180°) H2 | Uniforme | 0.089   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N37/N10          | V(180°) H2 | Uniforme | 0.113   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N37/N10          | V(180°) H3 | Uniforme | 0.035   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | -     |

| Cargas en barras |                         |          |         |    |          |        |           |       |       |       |
|------------------|-------------------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis               | Tipo     | Valores |    | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |                         |          | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N37/N10          | V(180°) H3              | Uniforme | 0.177   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N37/N10          | V(180°) H4              | Uniforme | 0.035   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N37/N10          | V(180°) H4              | Uniforme | 0.089   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N37/N10          | V(270°) H1              | Uniforme | 0.174   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N37/N10          | V(270°) H1              | Uniforme | 0.148   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N37/N10          | V(270°) H2              | Uniforme | 0.083   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N37/N10          | V(270°) H2              | Uniforme | 0.148   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N37/N10          | Nieve: estado inicial   | Uniforme | 0.336   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N37/N10          | Nieve: redistribución 1 | Uniforme | 0.336   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N37/N10          | Nieve: redistribución 2 | Uniforme | 0.168   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N11/N12          | Carga permanente        | Uniforme | 0.051   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N11/N12          | Carga permanente        | Faja     | 0.081   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N11/N12          | V(0°) H1                | Faja     | 0.196   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N11/N12          | V(0°) H1                | Faja     | 0.177   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N11/N12          | V(0°) H2                | Faja     | 0.196   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N11/N12          | V(0°) H2                | Faja     | 0.089   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N11/N12          | V(0°) H3                | Faja     | 0.196   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N11/N12          | V(0°) H3                | Faja     | 0.177   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N11/N12          | V(0°) H4                | Faja     | 0.196   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N11/N12          | V(0°) H4                | Faja     | 0.089   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N11/N12          | V(90°) H1               | Faja     | 0.128   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N11/N12          | V(90°) H1               | Faja     | 0.058   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N11/N12          | V(90°) H1               | Faja     | 0.174   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N11/N12          | V(90°) H2               | Faja     | 0.128   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N11/N12          | V(90°) H2               | Faja     | 0.058   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |

| Cargas en barras |                  |          |           |    |           |           |           |       |       |       |
|------------------|------------------|----------|-----------|----|-----------|-----------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis        | Tipo     | Valores   |    | Posición  |           | Dirección |       |       |       |
|                  |                  |          | P1        | P2 | L1 (m)    | L2 (m)    | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N11/N1<br>2      | V(90°) H2        | Faja     | 0.08<br>3 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N11/N1<br>2      | V(180°) H1       | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N11/N1<br>2      | V(180°) H1       | Faja     | 0.17<br>7 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N11/N1<br>2      | V(180°) H2       | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N11/N1<br>2      | V(180°) H2       | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N11/N1<br>2      | V(180°) H3       | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N11/N1<br>2      | V(180°) H3       | Faja     | 0.17<br>7 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N11/N1<br>2      | V(180°) H4       | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N11/N1<br>2      | V(180°) H4       | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N11/N1<br>2      | V(270°) H1       | Faja     | 0.00<br>1 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N11/N1<br>2      | V(270°) H1       | Faja     | 0.13<br>8 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N11/N1<br>2      | V(270°) H1       | Faja     | 0.17<br>4 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N11/N1<br>2      | V(270°) H2       | Faja     | 0.00<br>1 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N11/N1<br>2      | V(270°) H2       | Faja     | 0.13<br>8 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N11/N1<br>2      | V(270°) H2       | Faja     | 0.08<br>3 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N13/N1<br>4      | Carga permanente | Uniforme | 0.05<br>1 | -  | -         | -         | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N13/N1<br>4      | Carga permanente | Faja     | 0.08<br>1 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N13/N1<br>4      | V(0°) H1         | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N13/N1<br>4      | V(0°) H1         | Faja     | 0.17<br>7 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N13/N1<br>4      | V(0°) H2         | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N13/N1<br>4      | V(0°) H2         | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N13/N1<br>4      | V(0°) H3         | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N13/N1<br>4      | V(0°) H3         | Faja     | 0.17<br>7 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N13/N1<br>4      | V(0°) H4         | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N13/N1<br>4      | V(0°) H4         | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |

| Cargas en barras |                  |             |         |       |          |        |           |       |       |       |
|------------------|------------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis        | Tipo        | Valores |       | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |                  |             | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N13/N14          | V(90°) H1        | Faja        | 0.128   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N13/N14          | V(90°) H1        | Faja        | 0.058   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N13/N14          | V(90°) H1        | Faja        | 0.174   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N13/N14          | V(90°) H2        | Faja        | 0.128   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N13/N14          | V(90°) H2        | Faja        | 0.058   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N13/N14          | V(90°) H2        | Faja        | 0.083   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N13/N14          | V(180°) H1       | Faja        | 0.196   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N13/N14          | V(180°) H1       | Faja        | 0.177   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N13/N14          | V(180°) H2       | Faja        | 0.196   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N13/N14          | V(180°) H2       | Faja        | 0.089   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N13/N14          | V(180°) H3       | Faja        | 0.196   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N13/N14          | V(180°) H3       | Faja        | 0.177   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N13/N14          | V(180°) H4       | Faja        | 0.196   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N13/N14          | V(180°) H4       | Faja        | 0.089   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N13/N14          | V(270°) H1       | Faja        | 0.001   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N13/N14          | V(270°) H1       | Faja        | 0.138   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N13/N14          | V(270°) H1       | Faja        | 0.174   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N13/N14          | V(270°) H2       | Faja        | 0.001   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N13/N14          | V(270°) H2       | Faja        | 0.138   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N13/N14          | V(270°) H2       | Faja        | 0.083   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N12/N15          | Carga permanente | Trapezoidal | 0.060   | 0.047 | 0.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N12/N15          | Carga permanente | Faja        | 0.036   | -     | 3.500    | 4.148  | Globales  | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N12/N15          | Carga permanente | Trapezoidal | 0.047   | 0.060 | 4.149    | 7.649  | Globales  | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N12/N15          | Carga permanente | Uniforme    | 0.085   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N12/N15          | Q                | Uniforme    | 0.192   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | 1.000 |

| Cargas en barras |            |          |         |    |          |        |           |       |       |       |       |       |
|------------------|------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis  | Tipo     | Valores |    | Posición |        | Dirección |       |       |       |       |       |
|                  |            |          | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |       |       |
| N12/N15          | V(0°) H1   | Uniforme | 0.177   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |       |
| N12/N15          | V(0°) H1   | Faja     | 0.113   | -  | 1.020    | 7.649  | Globales  | -     | -     | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N12/N15          | V(0°) H1   | Faja     | 0.262   | -  | 0.000    | 1.020  | Globales  | -     | -     | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N12/N15          | V(0°) H2   | Uniforme | 0.089   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N12/N15          | V(0°) H2   | Faja     | 0.113   | -  | 1.020    | 7.649  | Globales  | -     | -     | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N12/N15          | V(0°) H2   | Faja     | 0.262   | -  | 0.000    | 1.020  | Globales  | -     | -     | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N12/N15          | V(0°) H3   | Uniforme | 0.177   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |       |
| N12/N15          | V(0°) H3   | Faja     | 0.035   | -  | 1.020    | 7.649  | Globales  | 0.000 | 0.196 | -     | 0.981 |       |
| N12/N15          | V(0°) H3   | Faja     | 0.035   | -  | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | 0.196 | -     | 0.981 |       |
| N12/N15          | V(0°) H4   | Uniforme | 0.089   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | -     | 0.981 |       |
| N12/N15          | V(0°) H4   | Faja     | 0.035   | -  | 1.020    | 7.649  | Globales  | 0.000 | 0.196 | -     | 0.981 |       |
| N12/N15          | V(0°) H4   | Faja     | 0.035   | -  | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | 0.196 | -     | 0.981 |       |
| N12/N15          | V(90°) H1  | Uniforme | 0.174   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |       |
| N12/N15          | V(90°) H1  | Uniforme | 0.148   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |       |
| N12/N15          | V(90°) H1  | Uniforme | 0.000   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |       |
| N12/N15          | V(90°) H2  | Uniforme | 0.083   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | -     | 0.981 |       |
| N12/N15          | V(90°) H2  | Uniforme | 0.148   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |       |
| N12/N15          | V(90°) H2  | Uniforme | 0.000   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |       |
| N12/N15          | V(180°) H1 | Uniforme | 0.177   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |       |
| N12/N15          | V(180°) H1 | Faja     | 0.131   | -  | 0.000    | 6.629  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |       |
| N12/N15          | V(180°) H1 | Faja     | 0.154   | -  | 6.629    | 7.649  | Globales  | -     | -     | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N12/N15          | V(180°) H2 | Uniforme | 0.089   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | -     | 0.981 |       |
| N12/N15          | V(180°) H2 | Faja     | 0.131   | -  | 0.000    | 6.629  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |       |
| N12/N15          | V(180°) H2 | Faja     | 0.154   | -  | 6.629    | 7.649  | Globales  | -     | -     | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N12/N15          | V(180°) H3 | Uniforme | 0.177   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |       |

| Cargas en barras |                         |             |         |       |          |        |           |       |       |       |
|------------------|-------------------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis               | Tipo        | Valores |       | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |                         |             | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N12/N15          | V(180°) H3              | Faja        | 0.061   | -     | 0.000    | 6.629  | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N12/N15          | V(180°) H3              | Faja        | 0.061   | -     | 6.629    | 7.649  | Globales  | -     | -     | 0.981 |
| N12/N15          | V(180°) H4              | Faja        | 0.061   | -     | 6.629    | 7.649  | Globales  | -     | -     | 0.981 |
| N12/N15          | V(180°) H4              | Faja        | 0.061   | -     | 0.000    | 6.629  | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N12/N15          | V(180°) H4              | Uniforme    | 0.089   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | -     |
| N12/N15          | V(270°) H1              | Uniforme    | 0.174   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N12/N15          | V(270°) H1              | Uniforme    | 0.148   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N12/N15          | V(270°) H2              | Uniforme    | 0.083   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | -     |
| N12/N15          | V(270°) H2              | Uniforme    | 0.148   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N12/N15          | Nieve: estado inicial   | Uniforme    | 0.336   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N12/N15          | Nieve: redistribución 1 | Uniforme    | 0.168   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N12/N15          | Nieve: redistribución 2 | Uniforme    | 0.336   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N14/N15          | Carga permanente        | Trapezoidal | 0.060   | 0.047 | 0.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N14/N15          | Carga permanente        | Faja        | 0.036   | -     | 3.500    | 4.148  | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N14/N15          | Carga permanente        | Trapezoidal | 0.047   | 0.060 | 4.149    | 7.649  | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N14/N15          | Carga permanente        | Uniforme    | 0.085   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N14/N15          | Q                       | Uniforme    | 0.192   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N14/N15          | V(0°) H1                | Uniforme    | 0.177   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N14/N15          | V(0°) H1                | Faja        | 0.131   | -     | 0.000    | 6.629  | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N14/N15          | V(0°) H1                | Faja        | 0.154   | -     | 6.629    | 7.649  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N14/N15          | V(0°) H2                | Uniforme    | 0.089   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N14/N15          | V(0°) H2                | Faja        | 0.131   | -     | 0.000    | 6.629  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N14/N15          | V(0°) H2                | Faja        | 0.154   | -     | 6.629    | 7.649  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N14/N15          | V(0°) H3                | Uniforme    | 0.177   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N14/N15          | V(0°) H3                | Faja        | 0.061   | -     | 0.000    | 6.629  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |

| Cargas en barras |            |          |         |    |          |        |           |       |       |       |
|------------------|------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis  | Tipo     | Valores |    | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |            |          | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N14/N15          | V(0°) H3   | Faja     | 0.061   | -  | 6.629    | 7.649  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N14/N15          | V(0°) H4   | Uniforme | 0.089   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N14/N15          | V(0°) H4   | Faja     | 0.061   | -  | 0.000    | 6.629  | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N14/N15          | V(0°) H4   | Faja     | 0.061   | -  | 6.629    | 7.649  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N14/N15          | V(90°) H1  | Uniforme | 0.174   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N14/N15          | V(90°) H1  | Uniforme | 0.148   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N14/N15          | V(90°) H1  | Uniforme | 0.000   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N14/N15          | V(90°) H2  | Uniforme | 0.083   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N14/N15          | V(90°) H2  | Uniforme | 0.148   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N14/N15          | V(90°) H2  | Uniforme | 0.000   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N14/N15          | V(180°) H1 | Uniforme | 0.177   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N14/N15          | V(180°) H1 | Faja     | 0.113   | -  | 1.020    | 7.649  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N14/N15          | V(180°) H1 | Faja     | 0.262   | -  | 0.000    | 1.020  | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N14/N15          | V(180°) H2 | Uniforme | 0.089   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N14/N15          | V(180°) H2 | Faja     | 0.113   | -  | 1.020    | 7.649  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N14/N15          | V(180°) H2 | Faja     | 0.262   | -  | 0.000    | 1.020  | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N14/N15          | V(180°) H3 | Uniforme | 0.177   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N14/N15          | V(180°) H3 | Faja     | 0.035   | -  | 1.020    | 7.649  | Globales  | -     | -     | -     |
| N14/N15          | V(180°) H3 | Faja     | 0.035   | -  | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N14/N15          | V(180°) H4 | Faja     | 0.035   | -  | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N14/N15          | V(180°) H4 | Faja     | 0.035   | -  | 1.020    | 7.649  | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N14/N15          | V(180°) H4 | Uniforme | 0.089   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N14/N15          | V(270°) H1 | Uniforme | 0.174   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N14/N15          | V(270°) H1 | Uniforme | 0.148   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N14/N15          | V(270°) H2 | Uniforme | 0.083   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |



| Cargas en barras |                         |          |         |    |          |        |           |        |        |        |
|------------------|-------------------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|--------|--------|--------|
| Barra            | Hipótesis               | Tipo     | Valores |    | Posición |        | Dirección |        |        |        |
|                  |                         |          | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X      | Y      | Z      |
| N14/N15          | V(270°) H2              | Uniforme | 0.148   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000  | 0.196  | 0.981  |
| N14/N15          | Nieve: estado inicial   | Uniforme | 0.336   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000  | 0.000  | -1.000 |
| N14/N15          | Nieve: redistribución 1 | Uniforme | 0.336   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000  | 0.000  | -1.000 |
| N14/N15          | Nieve: redistribución 2 | Uniforme | 0.168   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000  | 0.000  | -1.000 |
| N16/N17          | Carga permanente        | Uniforme | 0.051   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000  | 0.000  | -1.000 |
| N16/N17          | Carga permanente        | Faja     | 0.081   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000  | 0.000  | -1.000 |
| N16/N17          | V(0°) H1                | Faja     | 0.196   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -0.000 | 1.000  | -0.000 |
| N16/N17          | V(0°) H1                | Faja     | 0.177   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000  | -1.000 | 0.000  |
| N16/N17          | V(0°) H2                | Faja     | 0.196   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -0.000 | 1.000  | -0.000 |
| N16/N17          | V(0°) H2                | Faja     | 0.089   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -0.000 | 1.000  | -0.000 |
| N16/N17          | V(0°) H3                | Faja     | 0.196   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -0.000 | 1.000  | -0.000 |
| N16/N17          | V(0°) H3                | Faja     | 0.177   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000  | -1.000 | 0.000  |
| N16/N17          | V(0°) H4                | Faja     | 0.196   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -0.000 | 1.000  | -0.000 |
| N16/N17          | V(0°) H4                | Faja     | 0.089   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -0.000 | 1.000  | -0.000 |
| N16/N17          | V(90°) H1               | Faja     | 0.001   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000  | -1.000 | 0.000  |
| N16/N17          | V(90°) H1               | Faja     | 0.138   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000  | -1.000 | 0.000  |
| N16/N17          | V(90°) H1               | Faja     | 0.174   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000  | -1.000 | 0.000  |
| N16/N17          | V(90°) H2               | Faja     | 0.001   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000  | -1.000 | 0.000  |
| N16/N17          | V(90°) H2               | Faja     | 0.138   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000  | -1.000 | 0.000  |
| N16/N17          | V(90°) H2               | Faja     | 0.083   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -0.000 | 1.000  | -0.000 |
| N16/N17          | V(180°) H1              | Faja     | 0.089   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000  | -1.000 | 0.000  |
| N16/N17          | V(180°) H1              | Faja     | 0.177   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000  | -1.000 | 0.000  |
| N16/N17          | V(180°) H2              | Faja     | 0.089   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000  | -1.000 | 0.000  |
| N16/N17          | V(180°) H2              | Faja     | 0.089   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -0.000 | 1.000  | -0.000 |
| N16/N17          | V(180°) H3              | Faja     | 0.089   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000  | -1.000 | 0.000  |

| Cargas en barras |                  |          |         |    |          |        |           |       |       |       |       |
|------------------|------------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis        | Tipo     | Valores |    | Posición |        | Dirección |       |       |       |       |
|                  |                  |          | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |       |
| N16/N17          | V(180°) H3       | Faja     | 0.177   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N16/N17          | V(180°) H4       | Faja     | 0.089   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N16/N17          | V(180°) H4       | Faja     | 0.089   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N16/N17          | V(270°) H1       | Faja     | 0.128   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N16/N17          | V(270°) H1       | Faja     | 0.058   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N16/N17          | V(270°) H1       | Faja     | 0.174   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N16/N17          | V(270°) H2       | Faja     | 0.128   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N16/N17          | V(270°) H2       | Faja     | 0.058   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N16/N17          | V(270°) H2       | Faja     | 0.083   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N18/N19          | Carga permanente | Uniforme | 0.051   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | 1.000 |
| N18/N19          | Carga permanente | Faja     | 0.081   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | 1.000 |
| N18/N19          | V(0°) H1         | Faja     | 0.089   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N18/N19          | V(0°) H1         | Faja     | 0.177   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N18/N19          | V(0°) H2         | Faja     | 0.089   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N18/N19          | V(0°) H2         | Faja     | 0.089   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N18/N19          | V(0°) H3         | Faja     | 0.089   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N18/N19          | V(0°) H3         | Faja     | 0.177   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N18/N19          | V(0°) H4         | Faja     | 0.089   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N18/N19          | V(0°) H4         | Faja     | 0.089   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N18/N19          | V(90°) H1        | Faja     | 0.001   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N18/N19          | V(90°) H1        | Faja     | 0.138   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N18/N19          | V(90°) H1        | Faja     | 0.174   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N18/N19          | V(90°) H2        | Faja     | 0.001   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N18/N19          | V(90°) H2        | Faja     | 0.138   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N18/N19          | V(90°) H2        | Faja     | 0.083   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |

| Cargas en barras |                  |             |         |       |          |        |           |       |       |       |       |
|------------------|------------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis        | Tipo        | Valores |       | Posición |        | Dirección |       |       |       |       |
|                  |                  |             | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |       |
| N18/N19          | V(180°) H1       | Faja        | 0.196   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N18/N19          | V(180°) H1       | Faja        | 0.177   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N18/N19          | V(180°) H2       | Faja        | 0.196   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N18/N19          | V(180°) H2       | Faja        | 0.089   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N18/N19          | V(180°) H3       | Faja        | 0.196   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N18/N19          | V(180°) H3       | Faja        | 0.177   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N18/N19          | V(180°) H4       | Faja        | 0.196   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N18/N19          | V(180°) H4       | Faja        | 0.089   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N18/N19          | V(270°) H1       | Faja        | 0.128   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N18/N19          | V(270°) H1       | Faja        | 0.058   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N18/N19          | V(270°) H1       | Faja        | 0.174   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N18/N19          | V(270°) H2       | Faja        | 0.128   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N18/N19          | V(270°) H2       | Faja        | 0.058   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N18/N19          | V(270°) H2       | Faja        | 0.083   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N17/N20          | Carga permanente | Trapezoidal | 0.060   | 0.047 | 0.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N17/N20          | Carga permanente | Faja        | 0.036   | -     | 3.500    | 4.148  | Globales  | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N17/N20          | Carga permanente | Trapezoidal | 0.047   | 0.060 | 4.149    | 7.649  | Globales  | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N17/N20          | Carga permanente | Uniforme    | 0.085   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N17/N20          | Q                | Uniforme    | 0.192   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N17/N20          | V(0°) H1         | Uniforme    | 0.177   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N17/N20          | V(0°) H1         | Faja        | 0.113   | -     | 1.020    | 7.649  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N17/N20          | V(0°) H1         | Faja        | 0.262   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N17/N20          | V(0°) H2         | Uniforme    | 0.089   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N17/N20          | V(0°) H2         | Faja        | 0.113   | -     | 1.020    | 7.649  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N17/N20          | V(0°) H2         | Faja        | 0.262   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |

| Cargas en barras |            |          |         |    |          |        |           |       |       |       |       |
|------------------|------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis  | Tipo     | Valores |    | Posición |        | Dirección |       |       |       |       |
|                  |            |          | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |       |
| N17/N20          | V(0°) H3   | Uniforme | 0.177   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N17/N20          | V(0°) H3   | Faja     | 0.035   | -  | 1.020    | 7.649  | Globales  | 0.000 | 0.196 | -     | 0.981 |
| N17/N20          | V(0°) H3   | Faja     | 0.035   | -  | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | 0.196 | -     | 0.981 |
| N17/N20          | V(0°) H4   | Uniforme | 0.089   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | -     |
| N17/N20          | V(0°) H4   | Faja     | 0.035   | -  | 1.020    | 7.649  | Globales  | 0.000 | 0.196 | -     | 0.981 |
| N17/N20          | V(0°) H4   | Faja     | 0.035   | -  | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | 0.196 | -     | 0.981 |
| N17/N20          | V(90°) H1  | Uniforme | 0.174   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N17/N20          | V(90°) H1  | Uniforme | 0.148   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N17/N20          | V(90°) H2  | Uniforme | 0.083   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | -     |
| N17/N20          | V(90°) H2  | Uniforme | 0.148   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N17/N20          | V(180°) H1 | Faja     | 0.154   | -  | 6.629    | 7.649  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N17/N20          | V(180°) H1 | Faja     | 0.131   | -  | 0.000    | 6.629  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N17/N20          | V(180°) H1 | Uniforme | 0.177   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N17/N20          | V(180°) H2 | Uniforme | 0.089   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | -     |
| N17/N20          | V(180°) H2 | Faja     | 0.131   | -  | 0.000    | 6.629  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N17/N20          | V(180°) H2 | Faja     | 0.154   | -  | 6.629    | 7.649  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N17/N20          | V(180°) H3 | Uniforme | 0.177   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N17/N20          | V(180°) H3 | Faja     | 0.061   | -  | 0.000    | 6.629  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N17/N20          | V(180°) H3 | Faja     | 0.061   | -  | 6.629    | 7.649  | Globales  | 0.000 | 0.196 | -     | 0.981 |
| N17/N20          | V(180°) H4 | Uniforme | 0.089   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | -     |
| N17/N20          | V(180°) H4 | Faja     | 0.061   | -  | 0.000    | 6.629  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N17/N20          | V(180°) H4 | Faja     | 0.061   | -  | 6.629    | 7.649  | Globales  | 0.000 | 0.196 | -     | 0.981 |
| N17/N20          | V(270°) H1 | Uniforme | 0.174   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N17/N20          | V(270°) H1 | Uniforme | 0.148   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N17/N20          | V(270°) H1 | Uniforme | 0.000   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |

| Cargas en barras |                         |             |         |       |          |        |           |       |       |             |
|------------------|-------------------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------------|
| Barra            | Hipótesis               | Tipo        | Valores |       | Posición |        | Dirección |       |       |             |
|                  |                         |             | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z           |
| N17/N20          | V(270°) H2              | Uniforme    | 0.148   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N17/N20          | V(270°) H2              | Uniforme    | 0.000   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N17/N20          | V(270°) H2              | Uniforme    | 0.083   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N17/N20          | Nieve: estado inicial   | Uniforme    | 0.336   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -           |
| N17/N20          | Nieve: redistribución 1 | Uniforme    | 0.168   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -           |
| N17/N20          | Nieve: redistribución 2 | Uniforme    | 0.336   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -           |
| N19/N20          | Carga permanente        | Trapezoidal | 0.060   | 0.047 | 0.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | 0.000 | -           |
| N19/N20          | Carga permanente        | Faja        | 0.036   | -     | 3.500    | 4.148  | Globales  | 0.000 | 0.000 | -           |
| N19/N20          | Carga permanente        | Trapezoidal | 0.047   | 0.060 | 4.149    | 7.649  | Globales  | 0.000 | 0.000 | -           |
| N19/N20          | Carga permanente        | Uniforme    | 0.085   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -           |
| N19/N20          | Q                       | Uniforme    | 0.192   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -           |
| N19/N20          | V(0°) H1                | Uniforme    | 0.177   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(0°) H1                | Faja        | 0.131   | -     | 0.000    | 6.629  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(0°) H1                | Faja        | 0.154   | -     | 6.629    | 7.649  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(0°) H2                | Uniforme    | 0.089   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(0°) H2                | Faja        | 0.131   | -     | 0.000    | 6.629  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(0°) H2                | Faja        | 0.154   | -     | 6.629    | 7.649  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(0°) H3                | Uniforme    | 0.177   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(0°) H3                | Faja        | 0.061   | -     | 0.000    | 6.629  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(0°) H3                | Faja        | 0.061   | -     | 6.629    | 7.649  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(0°) H4                | Uniforme    | 0.089   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(0°) H4                | Faja        | 0.061   | -     | 0.000    | 6.629  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(0°) H4                | Faja        | 0.061   | -     | 6.629    | 7.649  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(90°) H1               | Uniforme    | 0.174   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(90°) H1               | Uniforme    | 0.148   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |

| Cargas en barras |                         |          |         |    |          |        |           |       |       |             |
|------------------|-------------------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------------|
| Barra            | Hipótesis               | Tipo     | Valores |    | Posición |        | Dirección |       |       |             |
|                  |                         |          | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z           |
| N19/N20          | V(90°) H2               | Uniforme | 0.083   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(90°) H2               | Uniforme | 0.148   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(180°) H1              | Faja     | 0.262   | -  | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(180°) H1              | Faja     | 0.113   | -  | 1.020    | 7.649  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(180°) H1              | Uniforme | 0.177   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(180°) H2              | Uniforme | 0.089   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(180°) H2              | Faja     | 0.113   | -  | 1.020    | 7.649  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(180°) H2              | Faja     | 0.262   | -  | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(180°) H3              | Uniforme | 0.177   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(180°) H3              | Faja     | 0.035   | -  | 1.020    | 7.649  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(180°) H3              | Faja     | 0.035   | -  | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(180°) H4              | Uniforme | 0.089   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(180°) H4              | Faja     | 0.035   | -  | 1.020    | 7.649  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(180°) H4              | Faja     | 0.035   | -  | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(270°) H1              | Uniforme | 0.174   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(270°) H1              | Uniforme | 0.148   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(270°) H1              | Uniforme | 0.000   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(270°) H2              | Uniforme | 0.148   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(270°) H2              | Uniforme | 0.000   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | V(270°) H2              | Uniforme | 0.083   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N19/N20          | Nieve: estado inicial   | Uniforme | 0.336   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | - 1.000     |
| N19/N20          | Nieve: redistribución 1 | Uniforme | 0.336   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | - 1.000     |
| N19/N20          | Nieve: redistribución 2 | Uniforme | 0.168   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | - 1.000     |
| N21/N22          | Carga permanente        | Uniforme | 0.051   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | - 1.000     |
| N21/N22          | Carga permanente        | Faja     | 0.081   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | 0.000 | - 1.000     |

| Cargas en barras |            |      |           |    |           |           |              |            |            |            |
|------------------|------------|------|-----------|----|-----------|-----------|--------------|------------|------------|------------|
| Barra            | Hipótesis  | Tipo | Valores   |    | Posición  |           | Dirección    |            |            |            |
|                  |            |      | P1        | P2 | L1 (m)    | L2 (m)    | Ejes         | X          | Y          | Z          |
| N21/N2<br>2      | V(0°) H1   | Faja | 0.19<br>6 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globale<br>s | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N21/N2<br>2      | V(0°) H1   | Faja | 0.17<br>7 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globale<br>s | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N21/N2<br>2      | V(0°) H2   | Faja | 0.19<br>6 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globale<br>s | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N21/N2<br>2      | V(0°) H2   | Faja | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globale<br>s | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N21/N2<br>2      | V(0°) H3   | Faja | 0.19<br>6 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globale<br>s | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N21/N2<br>2      | V(0°) H3   | Faja | 0.17<br>7 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globale<br>s | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N21/N2<br>2      | V(0°) H4   | Faja | 0.19<br>6 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globale<br>s | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N21/N2<br>2      | V(0°) H4   | Faja | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globale<br>s | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N21/N2<br>2      | V(90°) H1  | Faja | 0.13<br>8 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globale<br>s | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N21/N2<br>2      | V(90°) H1  | Faja | 0.17<br>4 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globale<br>s | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N21/N2<br>2      | V(90°) H2  | Faja | 0.13<br>8 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globale<br>s | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N21/N2<br>2      | V(90°) H2  | Faja | 0.08<br>3 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globale<br>s | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N21/N2<br>2      | V(180°) H1 | Faja | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globale<br>s | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N21/N2<br>2      | V(180°) H1 | Faja | 0.17<br>7 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globale<br>s | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N21/N2<br>2      | V(180°) H2 | Faja | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globale<br>s | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N21/N2<br>2      | V(180°) H2 | Faja | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globale<br>s | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N21/N2<br>2      | V(180°) H3 | Faja | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globale<br>s | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N21/N2<br>2      | V(180°) H3 | Faja | 0.17<br>7 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globale<br>s | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N21/N2<br>2      | V(180°) H4 | Faja | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globale<br>s | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N21/N2<br>2      | V(180°) H4 | Faja | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globale<br>s | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N21/N2<br>2      | V(270°) H1 | Faja | 0.02<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globale<br>s | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N21/N2<br>2      | V(270°) H1 | Faja | 0.20<br>2 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globale<br>s | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N21/N2<br>2      | V(270°) H1 | Faja | 0.17<br>4 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globale<br>s | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N21/N2<br>2      | V(270°) H2 | Faja | 0.02<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globale<br>s | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |
| N21/N2<br>2      | V(270°) H2 | Faja | 0.20<br>2 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globale<br>s | 0.000      | -<br>1.000 | 0.000      |

| Cargas en barras |                  |          |           |    |           |           |           |            |            |            |
|------------------|------------------|----------|-----------|----|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| Barra            | Hipótesis        | Tipo     | Valores   |    | Posición  |           | Dirección |            |            |            |
|                  |                  |          | P1        | P2 | L1 (m)    | L2 (m)    | Ejes      | X          | Y          | Z          |
| N21/N2<br>2      | V(270°) H2       | Faja     | 0.08<br>3 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N23/N2<br>4      | Carga permanente | Uniforme | 0.05<br>1 | -  | -         | -         | Globales  | 0.000      | 0.000      | -<br>1.000 |
| N23/N2<br>4      | Carga permanente | Faja     | 0.08<br>1 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | 0.000      | -<br>1.000 |
| N23/N2<br>4      | V(0°) H1         | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N23/N2<br>4      | V(0°) H1         | Faja     | 0.17<br>7 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N23/N2<br>4      | V(0°) H2         | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N23/N2<br>4      | V(0°) H2         | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | -<br>1.000 | -<br>0.000 |
| N23/N2<br>4      | V(0°) H3         | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N23/N2<br>4      | V(0°) H3         | Faja     | 0.17<br>7 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N23/N2<br>4      | V(0°) H4         | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N23/N2<br>4      | V(0°) H4         | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | -<br>1.000 | -<br>0.000 |
| N23/N2<br>4      | V(90°) H1        | Faja     | 0.13<br>8 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N23/N2<br>4      | V(90°) H1        | Faja     | 0.17<br>4 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N23/N2<br>4      | V(90°) H2        | Faja     | 0.13<br>8 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N23/N2<br>4      | V(90°) H2        | Faja     | 0.08<br>3 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | -<br>1.000 | -<br>0.000 |
| N23/N2<br>4      | V(180°) H1       | Faja     | 0.19<br>6 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | -<br>1.000 | -<br>0.000 |
| N23/N2<br>4      | V(180°) H1       | Faja     | 0.17<br>7 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N23/N2<br>4      | V(180°) H2       | Faja     | 0.19<br>6 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | -<br>1.000 | -<br>0.000 |
| N23/N2<br>4      | V(180°) H2       | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | -<br>1.000 | -<br>0.000 |
| N23/N2<br>4      | V(180°) H3       | Faja     | 0.19<br>6 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | -<br>1.000 | -<br>0.000 |
| N23/N2<br>4      | V(180°) H3       | Faja     | 0.17<br>7 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N23/N2<br>4      | V(180°) H4       | Faja     | 0.19<br>6 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | -<br>1.000 | -<br>0.000 |
| N23/N2<br>4      | V(180°) H4       | Faja     | 0.08<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | 0.000      | -<br>1.000 | -<br>0.000 |
| N23/N2<br>4      | V(270°) H1       | Faja     | 0.02<br>9 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |
| N23/N2<br>4      | V(270°) H1       | Faja     | 0.20<br>2 | -  | 1.00<br>0 | 3.50<br>0 | Globales  | -<br>0.000 | 1.000      | -<br>0.000 |



| Cargas en barras |                  |             |         |       |          |        |           |       |       |       |
|------------------|------------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis        | Tipo        | Valores |       | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |                  |             | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N23/N24          | V(270°) H1       | Faja        | 0.174   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N23/N24          | V(270°) H2       | Faja        | 0.029   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N23/N24          | V(270°) H2       | Faja        | 0.202   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N23/N24          | V(270°) H2       | Faja        | 0.083   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N22/N39          | Carga permanente | Trapezoidal | 0.060   | 0.047 | 0.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N22/N39          | Carga permanente | Faja        | 0.036   | -     | 3.500    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N22/N39          | Carga permanente | Uniforme    | 0.085   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N22/N39          | Q                | Uniforme    | 0.192   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N22/N39          | V(0°) H1         | Uniforme    | 0.177   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N22/N39          | V(0°) H1         | Faja        | 0.113   | -     | 1.020    | 3.824  | Globales  | -     | -     | 0.981 |
| N22/N39          | V(0°) H1         | Faja        | 0.226   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | -     | -     | 0.981 |
| N22/N39          | V(0°) H1         | Faja        | 0.045   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N22/N39          | V(0°) H2         | Uniforme    | 0.089   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | -     |
| N22/N39          | V(0°) H2         | Faja        | 0.113   | -     | 1.020    | 3.824  | Globales  | -     | -     | 0.981 |
| N22/N39          | V(0°) H2         | Faja        | 0.226   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | -     | -     | 0.981 |
| N22/N39          | V(0°) H2         | Faja        | 0.045   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N22/N39          | V(0°) H3         | Uniforme    | 0.177   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N22/N39          | V(0°) H3         | Faja        | 0.035   | -     | 1.020    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | -     |
| N22/N39          | V(0°) H3         | Faja        | 0.030   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | 0.196 | -     |
| N22/N39          | V(0°) H3         | Faja        | 0.005   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | -     | 0.196 | -     |
| N22/N39          | V(0°) H4         | Faja        | 0.030   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | 0.196 | -     |
| N22/N39          | V(0°) H4         | Faja        | 0.035   | -     | 1.020    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | -     |
| N22/N39          | V(0°) H4         | Uniforme    | 0.089   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | -     |
| N22/N39          | V(0°) H4         | Faja        | 0.005   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | 0.196 | -     |
| N22/N39          | V(90°) H1        | Uniforme    | 0.174   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |

| Cargas en barras |                         |          |         |    |          |        |           |       |       |       |       |
|------------------|-------------------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis               | Tipo     | Valores |    | Posición |        | Dirección |       |       |       |       |
|                  |                         |          | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |       |
| N22/N39          | V(90°) H1               | Uniforme | 0.148   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N22/N39          | V(90°) H2               | Uniforme | 0.083   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N22/N39          | V(90°) H2               | Uniforme | 0.148   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N22/N39          | V(180°) H1              | Uniforme | 0.131   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N22/N39          | V(180°) H1              | Uniforme | 0.177   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N22/N39          | V(180°) H2              | Uniforme | 0.131   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N22/N39          | V(180°) H2              | Uniforme | 0.089   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N22/N39          | V(180°) H3              | Uniforme | 0.061   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N22/N39          | V(180°) H3              | Uniforme | 0.177   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N22/N39          | V(180°) H4              | Uniforme | 0.061   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N22/N39          | V(180°) H4              | Uniforme | 0.089   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N22/N39          | V(270°) H1              | Uniforme | 0.174   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N22/N39          | V(270°) H1              | Uniforme | 0.091   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N22/N39          | V(270°) H1              | Uniforme | 0.068   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N22/N39          | V(270°) H1              | Faja     | 0.008   | -  | 0.000    | 2.549  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N22/N39          | V(270°) H1              | Faja     | 0.008   | -  | 2.549    | 3.824  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N22/N39          | V(270°) H2              | Uniforme | 0.083   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N22/N39          | V(270°) H2              | Uniforme | 0.068   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N22/N39          | V(270°) H2              | Uniforme | 0.091   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N22/N39          | V(270°) H2              | Faja     | 0.008   | -  | 0.000    | 2.549  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N22/N39          | V(270°) H2              | Faja     | 0.008   | -  | 2.549    | 3.824  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 | 0.981 |
| N22/N39          | Nieve: estado inicial   | Uniforme | 0.336   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | 1.000 |
| N22/N39          | Nieve: redistribución 1 | Uniforme | 0.168   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | 1.000 |
| N22/N39          | Nieve: redistribución 2 | Uniforme | 0.336   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | 1.000 |
| N39/N25          | Carga permanente        | Faja     | 0.036   | -  | 0.000    | 0.324  | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | 1.000 |

| Cargas en barras |                  |             |           |           |           |           |           |            |            |            |
|------------------|------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| Barra            | Hipótesis        | Tipo        | Valores   |           | Posición  |           | Dirección |            |            |            |
|                  |                  |             | P1        | P2        | L1 (m)    | L2 (m)    | Ejes      | X          | Y          | Z          |
| N39/N2<br>5      | Carga permanente | Trapezoidal | 0.04<br>7 | 0.06<br>0 | 0.32<br>4 | 3.82<br>4 | Globales  | 0.000      | 0.000      | -<br>1.000 |
| N39/N2<br>5      | Carga permanente | Uniforme    | 0.08<br>5 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | 0.000      | -<br>1.000 |
| N39/N2<br>5      | Q                | Uniforme    | 0.19<br>2 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | 0.000      | -<br>1.000 |
| N39/N2<br>5      | V(0°) H1         | Uniforme    | 0.11<br>3 | -         | -         | -         | Globales  | -<br>0.000 | -<br>0.196 | -<br>0.981 |
| N39/N2<br>5      | V(0°) H1         | Uniforme    | 0.17<br>7 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | -<br>0.196 | -<br>0.981 |
| N39/N2<br>5      | V(0°) H2         | Uniforme    | 0.11<br>3 | -         | -         | -         | Globales  | -<br>0.000 | -<br>0.196 | -<br>0.981 |
| N39/N2<br>5      | V(0°) H2         | Uniforme    | 0.08<br>9 | -         | -         | -         | Globales  | -<br>0.000 | -<br>0.196 | -<br>0.981 |
| N39/N2<br>5      | V(0°) H3         | Uniforme    | 0.03<br>5 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | 0.196      | -<br>0.981 |
| N39/N2<br>5      | V(0°) H3         | Uniforme    | 0.17<br>7 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | -<br>0.196 | -<br>0.981 |
| N39/N2<br>5      | V(0°) H4         | Uniforme    | 0.03<br>5 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | 0.196      | -<br>0.981 |
| N39/N2<br>5      | V(0°) H4         | Uniforme    | 0.08<br>9 | -         | -         | -         | Globales  | -<br>0.000 | -<br>0.196 | -<br>0.981 |
| N39/N2<br>5      | V(90°) H1        | Uniforme    | 0.17<br>4 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | -<br>0.196 | -<br>0.981 |
| N39/N2<br>5      | V(90°) H1        | Uniforme    | 0.14<br>8 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | -<br>0.196 | -<br>0.981 |
| N39/N2<br>5      | V(90°) H2        | Uniforme    | 0.08<br>3 | -         | -         | -         | Globales  | -<br>0.000 | -<br>0.196 | -<br>0.981 |
| N39/N2<br>5      | V(90°) H2        | Uniforme    | 0.14<br>8 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | -<br>0.196 | -<br>0.981 |
| N39/N2<br>5      | V(180°) H1       | Uniforme    | 0.17<br>7 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | -<br>0.196 | -<br>0.981 |
| N39/N2<br>5      | V(180°) H1       | Faja        | 0.13<br>1 | -         | 0.00<br>0 | 2.80<br>4 | Globales  | 0.000      | -<br>0.196 | -<br>0.981 |
| N39/N2<br>5      | V(180°) H1       | Faja        | 0.15<br>4 | -         | 2.80<br>4 | 3.82<br>4 | Globales  | -<br>0.000 | -<br>0.196 | -<br>0.981 |
| N39/N2<br>5      | V(180°) H2       | Uniforme    | 0.08<br>9 | -         | -         | -         | Globales  | -<br>0.000 | -<br>0.196 | -<br>0.981 |
| N39/N2<br>5      | V(180°) H2       | Faja        | 0.13<br>1 | -         | 0.00<br>0 | 2.80<br>4 | Globales  | 0.000      | -<br>0.196 | -<br>0.981 |
| N39/N2<br>5      | V(180°) H2       | Faja        | 0.15<br>4 | -         | 2.80<br>4 | 3.82<br>4 | Globales  | -<br>0.000 | -<br>0.196 | -<br>0.981 |
| N39/N2<br>5      | V(180°) H3       | Uniforme    | 0.17<br>7 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | -<br>0.196 | -<br>0.981 |
| N39/N2<br>5      | V(180°) H3       | Faja        | 0.06<br>1 | -         | 0.00<br>0 | 2.80<br>4 | Globales  | 0.000      | -<br>0.196 | -<br>0.981 |
| N39/N2<br>5      | V(180°) H3       | Faja        | 0.06<br>1 | -         | 2.80<br>4 | 3.82<br>4 | Globales  | -<br>0.000 | -<br>0.196 | -<br>0.981 |
| N39/N2<br>5      | V(180°) H4       | Uniforme    | 0.08<br>9 | -         | -         | -         | Globales  | -<br>0.000 | -<br>0.196 | -<br>0.981 |

| Cargas en barras |                         |             |         |       |          |        |           |       |       |       |
|------------------|-------------------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis               | Tipo        | Valores |       | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |                         |             | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N39/N25          | V(180°) H4              | Faja        | 0.061   | -     | 0.000    | 2.804  | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N39/N25          | V(180°) H4              | Faja        | 0.061   | -     | 2.804    | 3.824  | Globales  | -     | -     | 0.981 |
| N39/N25          | V(270°) H1              | Uniforme    | 0.174   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N39/N25          | V(270°) H1              | Uniforme    | 0.068   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N39/N25          | V(270°) H1              | Uniforme    | 0.091   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N39/N25          | V(270°) H1              | Uniforme    | 0.008   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N39/N25          | V(270°) H2              | Uniforme    | 0.083   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | -     |
| N39/N25          | V(270°) H2              | Uniforme    | 0.068   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N39/N25          | V(270°) H2              | Uniforme    | 0.091   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N39/N25          | V(270°) H2              | Uniforme    | 0.008   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N39/N25          | Nieve: estado inicial   | Uniforme    | 0.336   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N39/N25          | Nieve: redistribución 1 | Uniforme    | 0.168   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N39/N25          | Nieve: redistribución 2 | Uniforme    | 0.336   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N24/N40          | Carga permanente        | Trapezoidal | 0.060   | 0.047 | 0.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N24/N40          | Carga permanente        | Faja        | 0.036   | -     | 3.500    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N24/N40          | Carga permanente        | Uniforme    | 0.085   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N24/N40          | Q                       | Uniforme    | 0.192   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N24/N40          | V(0°) H1                | Uniforme    | 0.131   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N24/N40          | V(0°) H1                | Uniforme    | 0.177   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N24/N40          | V(0°) H2                | Uniforme    | 0.131   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N24/N40          | V(0°) H2                | Uniforme    | 0.089   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N24/N40          | V(0°) H3                | Uniforme    | 0.061   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N24/N40          | V(0°) H3                | Uniforme    | 0.177   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N24/N40          | V(0°) H4                | Uniforme    | 0.061   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N24/N40          | V(0°) H4                | Uniforme    | 0.089   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |

| Cargas en barras |            |          |         |    |          |        |           |   |       |       |
|------------------|------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|---|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis  | Tipo     | Valores |    | Posición |        | Dirección |   |       |       |
|                  |            |          | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X | Y     | Z     |
| N24/N40          | V(90°) H1  | Uniforme | 0.174   | -  | -        | -      | Globales  | - | 0.196 | 0.981 |
| N24/N40          | V(90°) H1  | Uniforme | 0.148   | -  | -        | -      | Globales  | - | 0.196 | 0.981 |
| N24/N40          | V(90°) H2  | Uniforme | 0.083   | -  | -        | -      | Globales  | - | 0.196 | 0.981 |
| N24/N40          | V(90°) H2  | Uniforme | 0.148   | -  | -        | -      | Globales  | - | 0.196 | 0.981 |
| N24/N40          | V(180°) H1 | Uniforme | 0.177   | -  | -        | -      | Globales  | - | 0.196 | 0.981 |
| N24/N40          | V(180°) H1 | Faja     | 0.113   | -  | 1.020    | 3.824  | Globales  | - | 0.196 | 0.981 |
| N24/N40          | V(180°) H1 | Faja     | 0.226   | -  | 0.000    | 1.020  | Globales  | - | 0.196 | 0.981 |
| N24/N40          | V(180°) H1 | Faja     | 0.045   | -  | 0.000    | 1.020  | Globales  | - | 0.196 | 0.981 |
| N24/N40          | V(180°) H2 | Uniforme | 0.089   | -  | -        | -      | Globales  | - | 0.196 | 0.981 |
| N24/N40          | V(180°) H2 | Faja     | 0.113   | -  | 1.020    | 3.824  | Globales  | - | 0.196 | 0.981 |
| N24/N40          | V(180°) H2 | Faja     | 0.226   | -  | 0.000    | 1.020  | Globales  | - | 0.196 | 0.981 |
| N24/N40          | V(180°) H2 | Faja     | 0.045   | -  | 0.000    | 1.020  | Globales  | - | 0.196 | 0.981 |
| N24/N40          | V(180°) H3 | Uniforme | 0.177   | -  | -        | -      | Globales  | - | 0.196 | 0.981 |
| N24/N40          | V(180°) H3 | Faja     | 0.035   | -  | 1.020    | 3.824  | Globales  | - | 0.196 | 0.981 |
| N24/N40          | V(180°) H3 | Faja     | 0.030   | -  | 0.000    | 1.020  | Globales  | - | 0.196 | 0.981 |
| N24/N40          | V(180°) H3 | Faja     | 0.005   | -  | 0.000    | 1.020  | Globales  | - | 0.196 | 0.981 |
| N24/N40          | V(180°) H4 | Uniforme | 0.089   | -  | -        | -      | Globales  | - | 0.196 | 0.981 |
| N24/N40          | V(180°) H4 | Faja     | 0.035   | -  | 1.020    | 3.824  | Globales  | - | 0.196 | 0.981 |
| N24/N40          | V(180°) H4 | Faja     | 0.030   | -  | 0.000    | 1.020  | Globales  | - | 0.196 | 0.981 |
| N24/N40          | V(180°) H4 | Faja     | 0.005   | -  | 0.000    | 1.020  | Globales  | - | 0.196 | 0.981 |
| N24/N40          | V(270°) H1 | Uniforme | 0.174   | -  | -        | -      | Globales  | - | 0.196 | 0.981 |
| N24/N40          | V(270°) H1 | Uniforme | 0.068   | -  | -        | -      | Globales  | - | 0.196 | 0.981 |
| N24/N40          | V(270°) H1 | Uniforme | 0.091   | -  | -        | -      | Globales  | - | 0.196 | 0.981 |
| N24/N40          | V(270°) H1 | Faja     | 0.008   | -  | 0.000    | 2.549  | Globales  | - | 0.196 | 0.981 |
| N24/N40          | V(270°) H1 | Faja     | 0.008   | -  | 2.549    | 3.824  | Globales  | - | 0.196 | 0.981 |

| Cargas en barras |                         |             |         |       |          |        |           |       |       |             |
|------------------|-------------------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------------|
| Barra            | Hipótesis               | Tipo        | Valores |       | Posición |        | Dirección |       |       |             |
|                  |                         |             | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z           |
| N24/N40          | V(270°) H2              | Uniforme    | 0.083   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N24/N40          | V(270°) H2              | Uniforme    | 0.068   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981       |
| N24/N40          | V(270°) H2              | Uniforme    | 0.091   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981       |
| N24/N40          | V(270°) H2              | Faja        | 0.008   | -     | 0.000    | 2.549  | Globales  | -     | 0.196 | 0.981       |
| N24/N40          | V(270°) H2              | Faja        | 0.008   | -     | 2.549    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981       |
| N24/N40          | Nieve: estado inicial   | Uniforme    | 0.336   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -           |
| N24/N40          | Nieve: redistribución 1 | Uniforme    | 0.336   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -           |
| N24/N40          | Nieve: redistribución 2 | Uniforme    | 0.168   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -           |
| N40/N25          | Carga permanente        | Faja        | 0.036   | -     | 0.000    | 0.324  | Globales  | 0.000 | 0.000 | -           |
| N40/N25          | Carga permanente        | Trapezoidal | 0.047   | 0.060 | 0.324    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.000 | -           |
| N40/N25          | Carga permanente        | Uniforme    | 0.085   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -           |
| N40/N25          | Q                       | Uniforme    | 0.192   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -           |
| N40/N25          | V(0°) H1                | Uniforme    | 0.177   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981       |
| N40/N25          | V(0°) H1                | Faja        | 0.131   | -     | 0.000    | 2.804  | Globales  | -     | 0.196 | 0.981       |
| N40/N25          | V(0°) H1                | Faja        | 0.154   | -     | 2.804    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981       |
| N40/N25          | V(0°) H2                | Uniforme    | 0.089   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -           |
| N40/N25          | V(0°) H2                | Faja        | 0.131   | -     | 0.000    | 2.804  | Globales  | -     | 0.196 | 0.981       |
| N40/N25          | V(0°) H2                | Faja        | 0.154   | -     | 2.804    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981       |
| N40/N25          | V(0°) H3                | Uniforme    | 0.177   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981       |
| N40/N25          | V(0°) H3                | Faja        | 0.061   | -     | 0.000    | 2.804  | Globales  | -     | 0.196 | 0.981       |
| N40/N25          | V(0°) H3                | Faja        | 0.061   | -     | 2.804    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981       |
| N40/N25          | V(0°) H4                | Uniforme    | 0.089   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -           |
| N40/N25          | V(0°) H4                | Faja        | 0.061   | -     | 0.000    | 2.804  | Globales  | -     | 0.196 | 0.981       |
| N40/N25          | V(0°) H4                | Faja        | 0.061   | -     | 2.804    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981       |
| N40/N25          | V(90°) H1               | Uniforme    | 0.174   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981       |

| Cargas en barras |                         |          |         |    |          |        |           |       |       |       |
|------------------|-------------------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis               | Tipo     | Valores |    | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |                         |          | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N40/N25          | V(90°) H1               | Uniforme | 0.148   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N40/N25          | V(90°) H2               | Uniforme | 0.083   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N40/N25          | V(90°) H2               | Uniforme | 0.148   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N40/N25          | V(180°) H1              | Uniforme | 0.113   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N40/N25          | V(180°) H1              | Uniforme | 0.177   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 |
| N40/N25          | V(180°) H2              | Uniforme | 0.113   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N40/N25          | V(180°) H2              | Uniforme | 0.089   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N40/N25          | V(180°) H2              | Uniforme | 0.089   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N40/N25          | V(180°) H3              | Uniforme | 0.177   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 |
| N40/N25          | V(180°) H3              | Uniforme | 0.035   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N40/N25          | V(180°) H3              | Uniforme | 0.035   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N40/N25          | V(180°) H4              | Uniforme | 0.089   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N40/N25          | V(180°) H4              | Uniforme | 0.089   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N40/N25          | V(180°) H4              | Uniforme | 0.035   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N40/N25          | V(180°) H4              | Uniforme | 0.035   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N40/N25          | V(270°) H1              | Uniforme | 0.091   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 |
| N40/N25          | V(270°) H1              | Uniforme | 0.068   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N40/N25          | V(270°) H1              | Uniforme | 0.174   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 |
| N40/N25          | V(270°) H1              | Uniforme | 0.008   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N40/N25          | V(270°) H2              | Uniforme | 0.083   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N40/N25          | V(270°) H2              | Uniforme | 0.083   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N40/N25          | V(270°) H2              | Uniforme | 0.068   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N40/N25          | V(270°) H2              | Uniforme | 0.091   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 |
| N40/N25          | V(270°) H2              | Uniforme | 0.091   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N40/N25          | V(270°) H2              | Uniforme | 0.008   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N40/N25          | Nieve: estado inicial   | Uniforme | 0.336   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N40/N25          | Nieve: redistribución 1 | Uniforme | 0.336   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N40/N25          | Nieve: redistribución 2 | Uniforme | 0.168   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N26/N27          | Carga permanente        | Uniforme | 0.051   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N26/N27          | Carga permanente        | Faja     | 0.040   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N26/N27          | V(0°) H1                | Uniforme | 0.120   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

| Cargas en barras |           |          |         |    |          |        |           |        |        |        |
|------------------|-----------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|--------|--------|--------|
| Barra            | Hipótesis | Tipo     | Valores |    | Posición |        | Dirección |        |        |        |
|                  |           |          | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X      | Y      | Z      |
| N26/N27          | V(0°) H1  | Uniforme | 0.093   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N26/N27          | V(0°) H1  | Uniforme | 0.138   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000  | 0.000  | -0.000 |
| N26/N27          | V(0°) H1  | Faja     | 0.088   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000  | -1.000 | 0.000  |
| N26/N27          | V(0°) H1  | Faja     | 0.098   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -0.000 | 1.000  | -0.000 |
| N26/N27          | V(0°) H2  | Uniforme | 0.120   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N26/N27          | V(0°) H2  | Faja     | 0.098   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -0.000 | 1.000  | -0.000 |
| N26/N27          | V(0°) H2  | Uniforme | 0.070   | -  | -        | -      | Globales  | -1.000 | -0.000 | 0.000  |
| N26/N27          | V(0°) H2  | Uniforme | 0.093   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N26/N27          | V(0°) H2  | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -0.000 | 1.000  | -0.000 |
| N26/N27          | V(0°) H3  | Faja     | 0.098   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -0.000 | 1.000  | -0.000 |
| N26/N27          | V(0°) H3  | Faja     | 0.088   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000  | -1.000 | 0.000  |
| N26/N27          | V(0°) H3  | Uniforme | 0.120   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N26/N27          | V(0°) H3  | Uniforme | 0.093   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N26/N27          | V(0°) H3  | Uniforme | 0.138   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000  | 0.000  | -0.000 |
| N26/N27          | V(0°) H4  | Uniforme | 0.120   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N26/N27          | V(0°) H4  | Uniforme | 0.093   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N26/N27          | V(0°) H4  | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -0.000 | 1.000  | -0.000 |
| N26/N27          | V(0°) H4  | Faja     | 0.098   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -0.000 | 1.000  | -0.000 |
| N26/N27          | V(0°) H4  | Uniforme | 0.070   | -  | -        | -      | Globales  | -1.000 | -0.000 | 0.000  |
| N26/N27          | V(90°) H1 | Uniforme | 0.065   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N26/N27          | V(90°) H1 | Uniforme | 0.136   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000  | 0.000  | -0.000 |
| N26/N27          | V(90°) H1 | Faja     | 0.087   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000  | -1.000 | 0.000  |
| N26/N27          | V(90°) H1 | Faja     | 0.069   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000  | -1.000 | 0.000  |
| N26/N27          | V(90°) H2 | Faja     | 0.069   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000  | -1.000 | 0.000  |
| N26/N27          | V(90°) H2 | Faja     | 0.041   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -0.000 | 1.000  | -0.000 |



| Cargas en barras |            |          |         |    |          |        |           |       |       |       |
|------------------|------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis  | Tipo     | Valores |    | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |            |          | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N26/N27          | V(90°) H2  | Uniforme | 0.065   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N26/N27          | V(90°) H2  | Uniforme | 0.065   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N26/N27          | V(180°) H1 | Uniforme | 0.138   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N26/N27          | V(180°) H1 | Uniforme | 0.019   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N26/N27          | V(180°) H1 | Uniforme | 0.096   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N26/N27          | V(180°) H1 | Faja     | 0.088   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N26/N27          | V(180°) H1 | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N26/N27          | V(180°) H2 | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N26/N27          | V(180°) H2 | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N26/N27          | V(180°) H2 | Uniforme | 0.019   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N26/N27          | V(180°) H2 | Uniforme | 0.070   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N26/N27          | V(180°) H2 | Uniforme | 0.096   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N26/N27          | V(180°) H3 | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N26/N27          | V(180°) H3 | Uniforme | 0.138   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N26/N27          | V(180°) H3 | Uniforme | 0.096   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N26/N27          | V(180°) H3 | Uniforme | 0.019   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N26/N27          | V(180°) H3 | Faja     | 0.088   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N26/N27          | V(180°) H4 | Uniforme | 0.019   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N26/N27          | V(180°) H4 | Uniforme | 0.096   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N26/N27          | V(180°) H4 | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | 1.000 | -     |
| N26/N27          | V(180°) H4 | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |
| N26/N27          | V(180°) H4 | Uniforme | 0.070   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N26/N27          | V(270°) H1 | Uniforme | 0.151   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | -     |
| N26/N27          | V(270°) H1 | Uniforme | 0.136   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N26/N27          | V(270°) H1 | Faja     | 0.109   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 0.000 |

| Cargas en barras |                  |          |         |    |          |        |           |       |       |       |       |
|------------------|------------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis        | Tipo     | Valores |    | Posición |        | Dirección |       |       |       |       |
|                  |                  |          | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |       |
| N26/N27          | V(270°) H1       | Faja     | 0.087   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N26/N27          | V(270°) H1       | Faja     | 0.038   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N26/N27          | V(270°) H2       | Uniforme | 0.151   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | -     | -     |
| N26/N27          | V(270°) H2       | Uniforme | 0.065   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | -     | -     |
| N26/N27          | V(270°) H2       | Faja     | 0.109   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N26/N27          | V(270°) H2       | Faja     | 0.038   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N26/N27          | V(270°) H2       | Faja     | 0.041   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N28/N29          | Carga permanente | Uniforme | 0.051   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | 1.000 |
| N28/N29          | Carga permanente | Faja     | 0.040   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     | 1.000 |
| N28/N29          | V(0°) H1         | Uniforme | 0.019   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 | -     |
| N28/N29          | V(0°) H1         | Uniforme | 0.096   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 | -     |
| N28/N29          | V(0°) H1         | Uniforme | 0.138   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     | 0.000 |
| N28/N29          | V(0°) H1         | Faja     | 0.088   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     | 0.000 |
| N28/N29          | V(0°) H1         | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     | 0.000 |
| N28/N29          | V(0°) H2         | Uniforme | 0.019   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 | -     |
| N28/N29          | V(0°) H2         | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     | 0.000 |
| N28/N29          | V(0°) H2         | Uniforme | 0.070   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | 0.000 | 0.000 |
| N28/N29          | V(0°) H2         | Uniforme | 0.096   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 | -     |
| N28/N29          | V(0°) H2         | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 | 0.000 |
| N28/N29          | V(0°) H3         | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     | 0.000 |
| N28/N29          | V(0°) H3         | Faja     | 0.088   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     | 0.000 |
| N28/N29          | V(0°) H3         | Uniforme | 0.019   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 | -     |
| N28/N29          | V(0°) H3         | Uniforme | 0.096   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 | -     |
| N28/N29          | V(0°) H3         | Uniforme | 0.138   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     | 0.000 |
| N28/N29          | V(0°) H4         | Uniforme | 0.019   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 | -     |

| Cargas en barras |            |          |         |    |          |        |           |       |       |       |
|------------------|------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis  | Tipo     | Valores |    | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |            |          | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N28/N29          | V(0°) H4   | Uniforme | 0.096   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N28/N29          | V(0°) H4   | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 |
| N28/N29          | V(0°) H4   | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N28/N29          | V(0°) H4   | Uniforme | 0.070   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | 1.000 |
| N28/N29          | V(90°) H1  | Uniforme | 0.065   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N28/N29          | V(90°) H1  | Uniforme | 0.136   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N28/N29          | V(90°) H1  | Faja     | 0.087   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N28/N29          | V(90°) H1  | Faja     | 0.069   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N28/N29          | V(90°) H2  | Faja     | 0.069   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N28/N29          | V(90°) H2  | Faja     | 0.041   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 |
| N28/N29          | V(90°) H2  | Uniforme | 0.065   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N28/N29          | V(90°) H2  | Uniforme | 0.065   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | 1.000 |
| N28/N29          | V(180°) H1 | Uniforme | 0.138   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N28/N29          | V(180°) H1 | Uniforme | 0.120   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N28/N29          | V(180°) H1 | Uniforme | 0.093   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N28/N29          | V(180°) H1 | Faja     | 0.088   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | -     | 1.000 | -     |
| N28/N29          | V(180°) H1 | Faja     | 0.098   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 |
| N28/N29          | V(180°) H2 | Faja     | 0.098   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 |
| N28/N29          | V(180°) H2 | Faja     | 0.045   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 |
| N28/N29          | V(180°) H2 | Uniforme | 0.120   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N28/N29          | V(180°) H2 | Uniforme | 0.070   | -  | -        | -      | Globales  | -     | -     | 1.000 |
| N28/N29          | V(180°) H2 | Uniforme | 0.093   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N28/N29          | V(180°) H3 | Faja     | 0.098   | -  | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | -     | 1.000 |
| N28/N29          | V(180°) H3 | Uniforme | 0.138   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N28/N29          | V(180°) H3 | Uniforme | 0.093   | -  | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

| Cargas en barras |                  |             |         |       |          |        |           |       |       |       |
|------------------|------------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis        | Tipo        | Valores |       | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |                  |             | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N28/N29          | V(180°) H3       | Uniforme    | 0.120   | -     | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N28/N29          | V(180°) H3       | Faja        | 0.088   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N28/N29          | V(180°) H4       | Uniforme    | 0.120   | -     | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N28/N29          | V(180°) H4       | Uniforme    | 0.093   | -     | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N28/N29          | V(180°) H4       | Faja        | 0.045   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N28/N29          | V(180°) H4       | Faja        | 0.098   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N28/N29          | V(180°) H4       | Uniforme    | 0.070   | -     | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N28/N29          | V(270°) H1       | Uniforme    | 0.151   | -     | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N28/N29          | V(270°) H1       | Uniforme    | 0.136   | -     | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N28/N29          | V(270°) H1       | Faja        | 0.109   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N28/N29          | V(270°) H1       | Faja        | 0.087   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N28/N29          | V(270°) H1       | Faja        | 0.038   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N28/N29          | V(270°) H2       | Uniforme    | 0.151   | -     | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N28/N29          | V(270°) H2       | Uniforme    | 0.065   | -     | -        | -      | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N28/N29          | V(270°) H2       | Faja        | 0.109   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N28/N29          | V(270°) H2       | Faja        | 0.038   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N28/N29          | V(270°) H2       | Faja        | 0.041   | -     | 1.000    | 3.500  | Globales  | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N27/N32          | Carga permanente | Uniforme    | 0.036   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N27/N32          | Carga permanente | Uniforme    | 0.043   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N27/N32          | Q                | Uniforme    | 0.096   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N27/N32          | V(0°) H1         | Faja        | 0.030   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N27/N32          | V(0°) H1         | Faja        | 0.127   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N27/N32          | V(0°) H1         | Faja        | 0.057   | -     | 1.020    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N27/N32          | V(0°) H1         | Trapezoidal | 0.024   | 0.001 | 0.000    | 2.040  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N27/N32          | V(0°) H1         | Trapezoidal | 0.018   | 0.025 | 0.000    | 2.040  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

| Cargas en barras |           |             |         |       |          |        |           |        |        |        |
|------------------|-----------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|--------|--------|--------|
| Barra            | Hipótesis | Tipo        | Valores |       | Posición |        | Dirección |        |        |        |
|                  |           |             | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X      | Y      | Z      |
| N27/N3<br>2      | V(0°) H1  | Trapezoidal | 0.025   | 0.017 | 2.040    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N27/N3<br>2      | V(0°) H1  | Trapezoidal | 0.027   | 0.014 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | -0.000 |
| N27/N3<br>2      | V(0°) H1  | Uniforme    | 0.088   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000  | -0.196 | 0.981  |
| N27/N3<br>2      | V(0°) H2  | Trapezoidal | 0.018   | 0.025 | 0.000    | 2.040  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N27/N3<br>2      | V(0°) H2  | Trapezoidal | 0.025   | 0.017 | 2.040    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N27/N3<br>2      | V(0°) H2  | Trapezoidal | 0.024   | 0.001 | 0.000    | 2.040  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N27/N3<br>2      | V(0°) H2  | Uniforme    | 0.045   | -     | -        | -      | Globales  | -0.000 | 0.196  | -0.981 |
| N27/N3<br>2      | V(0°) H2  | Faja        | 0.127   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000  | -0.196 | 0.981  |
| N27/N3<br>2      | V(0°) H2  | Trapezoidal | 0.014   | 0.007 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -1.000 | -0.000 | 0.000  |
| N27/N3<br>2      | V(0°) H2  | Faja        | 0.057   | -     | 1.020    | 3.824  | Globales  | -0.000 | -0.196 | 0.981  |
| N27/N3<br>2      | V(0°) H2  | Faja        | 0.030   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | -0.000 | -0.196 | 0.981  |
| N27/N3<br>2      | V(0°) H3  | Trapezoidal | 0.018   | 0.025 | 0.000    | 2.040  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N27/N3<br>2      | V(0°) H3  | Uniforme    | 0.088   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000  | -0.196 | 0.981  |
| N27/N3<br>2      | V(0°) H3  | Faja        | 0.017   | -     | 1.020    | 3.824  | Globales  | 0.000  | 0.196  | -0.981 |
| N27/N3<br>2      | V(0°) H3  | Faja        | 0.004   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000  | 0.196  | -0.981 |
| N27/N3<br>2      | V(0°) H3  | Trapezoidal | 0.024   | 0.001 | 0.000    | 2.040  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N27/N3<br>2      | V(0°) H3  | Trapezoidal | 0.027   | 0.014 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | -0.000 |
| N27/N3<br>2      | V(0°) H3  | Trapezoidal | 0.025   | 0.017 | 2.040    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N27/N3<br>2      | V(0°) H3  | Faja        | 0.013   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | -0.000 | 0.196  | -0.981 |
| N27/N3<br>2      | V(0°) H4  | Trapezoidal | 0.018   | 0.025 | 0.000    | 2.040  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N27/N3<br>2      | V(0°) H4  | Uniforme    | 0.045   | -     | -        | -      | Globales  | -0.000 | 0.196  | -0.981 |
| N27/N3<br>2      | V(0°) H4  | Trapezoidal | 0.014   | 0.007 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -1.000 | -0.000 | 0.000  |
| N27/N3<br>2      | V(0°) H4  | Trapezoidal | 0.025   | 0.017 | 2.040    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N27/N3<br>2      | V(0°) H4  | Trapezoidal | 0.024   | 0.001 | 0.000    | 2.040  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N27/N3<br>2      | V(0°) H4  | Faja        | 0.013   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | -0.000 | 0.196  | -0.981 |

| Cargas en barras |            |             |           |           |           |           |           |            |            |            |
|------------------|------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| Barra            | Hipótesis  | Tipo        | Valores   |           | Posición  |           | Dirección |            |            |            |
|                  |            |             | P1        | P2        | L1 (m)    | L2 (m)    | Ejes      | X          | Y          | Z          |
| N27/N3<br>2      | V(0°) H4   | Faja        | 0.00<br>4 | -         | 0.00<br>0 | 1.02<br>0 | Globales  | 0.000      | 0.196      | -<br>0.981 |
| N27/N3<br>2      | V(0°) H4   | Faja        | 0.01<br>7 | -         | 1.02<br>0 | 3.82<br>4 | Globales  | 0.000      | 0.196      | -<br>0.981 |
| N27/N3<br>2      | V(90°) H1  | Trapezoidal | 0.01<br>3 | 0.00<br>6 | 0.00<br>0 | 3.82<br>4 | Globales  | 1.000      | 0.000      | 0.000      |
| N27/N3<br>2      | V(90°) H1  | Uniforme    | 0.08<br>7 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | -<br>0.196 | 0.981      |
| N27/N3<br>2      | V(90°) H1  | Uniforme    | 0.07<br>4 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | -<br>0.196 | 0.981      |
| N27/N3<br>2      | V(90°) H1  | Trapezoidal | 0.02<br>7 | 0.01<br>3 | 0.00<br>0 | 3.82<br>4 | Globales  | 1.000      | 0.000      | -<br>0.000 |
| N27/N3<br>2      | V(90°) H2  | Uniforme    | 0.04<br>1 | -         | -         | -         | Globales  | -<br>0.000 | 0.196      | -<br>0.981 |
| N27/N3<br>2      | V(90°) H2  | Uniforme    | 0.07<br>4 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | -<br>0.196 | 0.981      |
| N27/N3<br>2      | V(90°) H2  | Trapezoidal | 0.01<br>3 | 0.00<br>6 | 0.00<br>0 | 3.82<br>4 | Globales  | 1.000      | 0.000      | 0.000      |
| N27/N3<br>2      | V(90°) H2  | Trapezoidal | 0.01<br>3 | 0.00<br>6 | 0.00<br>0 | 3.82<br>4 | Globales  | -<br>1.000 | -<br>0.000 | 0.000      |
| N27/N3<br>2      | V(180°) H1 | Uniforme    | 0.06<br>5 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | -<br>0.196 | 0.981      |
| N27/N3<br>2      | V(180°) H1 | Uniforme    | 0.08<br>8 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | -<br>0.196 | 0.981      |
| N27/N3<br>2      | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.02<br>7 | 0.01<br>4 | 0.00<br>0 | 3.82<br>4 | Globales  | 1.000      | 0.000      | -<br>0.000 |
| N27/N3<br>2      | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.00<br>4 | 0.00<br>7 | 0.00<br>0 | 3.82<br>4 | Globales  | 1.000      | 0.000      | 0.000      |
| N27/N3<br>2      | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.01<br>9 | 0.00<br>6 | 0.00<br>0 | 3.82<br>4 | Globales  | 1.000      | 0.000      | 0.000      |
| N27/N3<br>2      | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.01<br>4 | 0.00<br>7 | 0.00<br>0 | 3.82<br>4 | Globales  | -<br>1.000 | -<br>0.000 | 0.000      |
| N27/N3<br>2      | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.00<br>4 | 0.00<br>7 | 0.00<br>0 | 3.82<br>4 | Globales  | 1.000      | 0.000      | 0.000      |
| N27/N3<br>2      | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.01<br>9 | 0.00<br>6 | 0.00<br>0 | 3.82<br>4 | Globales  | 1.000      | 0.000      | 0.000      |
| N27/N3<br>2      | V(180°) H2 | Uniforme    | 0.06<br>5 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | -<br>0.196 | 0.981      |
| N27/N3<br>2      | V(180°) H2 | Uniforme    | 0.04<br>5 | -         | -         | -         | Globales  | -<br>0.000 | 0.196      | -<br>0.981 |
| N27/N3<br>2      | V(180°) H3 | Uniforme    | 0.03<br>1 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | -<br>0.196 | 0.981      |
| N27/N3<br>2      | V(180°) H3 | Uniforme    | 0.08<br>8 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | -<br>0.196 | 0.981      |
| N27/N3<br>2      | V(180°) H3 | Trapezoidal | 0.00<br>4 | 0.00<br>7 | 0.00<br>0 | 3.82<br>4 | Globales  | 1.000      | 0.000      | 0.000      |
| N27/N3<br>2      | V(180°) H3 | Trapezoidal | 0.01<br>9 | 0.00<br>6 | 0.00<br>0 | 3.82<br>4 | Globales  | 1.000      | 0.000      | 0.000      |
| N27/N3<br>2      | V(180°) H3 | Trapezoidal | 0.02<br>7 | 0.01<br>4 | 0.00<br>0 | 3.82<br>4 | Globales  | 1.000      | 0.000      | -<br>0.000 |

| Cargas en barras |                         |             |           |           |           |           |           |            |            |            |
|------------------|-------------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| Barra            | Hipótesis               | Tipo        | Valores   |           | Posición  |           | Dirección |            |            |            |
|                  |                         |             | P1        | P2        | L1 (m)    | L2 (m)    | Ejes      | X          | Y          | Z          |
| N27/N3<br>2      | V(180°) H4              | Trapezoidal | 0.01<br>4 | 0.00<br>7 | 0.00<br>0 | 3.82<br>4 | Globales  | -<br>1.000 | -<br>0.000 | 0.000      |
| N27/N3<br>2      | V(180°) H4              | Trapezoidal | 0.01<br>9 | 0.00<br>6 | 0.00<br>0 | 3.82<br>4 | Globales  | 1.000      | 0.000      | 0.000      |
| N27/N3<br>2      | V(180°) H4              | Trapezoidal | 0.00<br>4 | 0.00<br>7 | 0.00<br>0 | 3.82<br>4 | Globales  | 1.000      | 0.000      | 0.000      |
| N27/N3<br>2      | V(180°) H4              | Uniforme    | 0.04<br>5 | -         | -         | -         | Globales  | -<br>0.000 | 0.196      | -<br>0.981 |
| N27/N3<br>2      | V(180°) H4              | Uniforme    | 0.03<br>1 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | -<br>0.196 | 0.981      |
| N27/N3<br>2      | V(270°) H1              | Trapezoidal | 0.03<br>0 | 0.01<br>5 | 0.00<br>0 | 3.82<br>4 | Globales  | -<br>1.000 | -<br>0.000 | -<br>0.000 |
| N27/N3<br>2      | V(270°) H1              | Faja        | 0.06<br>7 | -         | 2.54<br>9 | 3.82<br>4 | Globales  | 0.000      | -<br>0.196 | 0.981      |
| N27/N3<br>2      | V(270°) H1              | Uniforme    | 0.05<br>5 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | -<br>0.196 | 0.981      |
| N27/N3<br>2      | V(270°) H1              | Uniforme    | 0.08<br>7 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | -<br>0.196 | 0.981      |
| N27/N3<br>2      | V(270°) H1              | Faja        | 0.07<br>3 | -         | 0.00<br>0 | 2.54<br>9 | Globales  | 0.000      | -<br>0.196 | 0.981      |
| N27/N3<br>2      | V(270°) H1              | Trapezoidal | 0.02<br>7 | 0.01<br>3 | 0.00<br>0 | 3.82<br>4 | Globales  | 1.000      | 0.000      | -<br>0.000 |
| N27/N3<br>2      | V(270°) H2              | Trapezoidal | 0.03<br>0 | 0.01<br>5 | 0.00<br>0 | 3.82<br>4 | Globales  | -<br>1.000 | -<br>0.000 | -<br>0.000 |
| N27/N3<br>2      | V(270°) H2              | Trapezoidal | 0.01<br>3 | 0.00<br>6 | 0.00<br>0 | 3.82<br>4 | Globales  | -<br>1.000 | -<br>0.000 | 0.000      |
| N27/N3<br>2      | V(270°) H2              | Uniforme    | 0.04<br>1 | -         | -         | -         | Globales  | -<br>0.000 | 0.196      | -<br>0.981 |
| N27/N3<br>2      | V(270°) H2              | Uniforme    | 0.05<br>5 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | -<br>0.196 | 0.981      |
| N27/N3<br>2      | V(270°) H2              | Faja        | 0.06<br>7 | -         | 2.54<br>9 | 3.82<br>4 | Globales  | 0.000      | -<br>0.196 | 0.981      |
| N27/N3<br>2      | V(270°) H2              | Faja        | 0.07<br>3 | -         | 0.00<br>0 | 2.54<br>9 | Globales  | 0.000      | -<br>0.196 | 0.981      |
| N27/N3<br>2      | Nieve: estado inicial   | Uniforme    | 0.16<br>8 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | 0.000      | -<br>1.000 |
| N27/N3<br>2      | Nieve: redistribución 1 | Uniforme    | 0.08<br>4 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | 0.000      | -<br>1.000 |
| N27/N3<br>2      | Nieve: redistribución 2 | Uniforme    | 0.16<br>8 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | 0.000      | -<br>1.000 |
| N32/N3<br>0      | Carga permanente        | Uniforme    | 0.03<br>6 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | 0.000      | -<br>1.000 |
| N32/N3<br>0      | Carga permanente        | Uniforme    | 0.04<br>3 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | 0.000      | -<br>1.000 |
| N32/N3<br>0      | Q                       | Uniforme    | 0.09<br>6 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | 0.000      | -<br>1.000 |
| N32/N3<br>0      | V(0°) H1                | Uniforme    | 0.05<br>7 | -         | -         | -         | Globales  | -<br>0.000 | -<br>0.196 | 0.981      |
| N32/N3<br>0      | V(0°) H1                | Uniforme    | 0.08<br>8 | -         | -         | -         | Globales  | 0.000      | -<br>0.196 | 0.981      |

| Cargas en barras |            |                 |         |    |          |        |           |        |        |        |
|------------------|------------|-----------------|---------|----|----------|--------|-----------|--------|--------|--------|
| Barra            | Hipótesis  | Tipo            | Valores |    | Posición |        | Dirección |        |        |        |
|                  |            |                 | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X      | Y      | Z      |
| N32/N30          | V(0°) H1   | Triangular Izq. | 0.014   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | -0.000 |
| N32/N30          | V(0°) H1   | Triangular Izq. | 0.017   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N32/N30          | V(0°) H2   | Uniforme        | 0.057   | -  | -        | -      | Globales  | -0.000 | -0.196 | 0.981  |
| N32/N30          | V(0°) H2   | Triangular Izq. | 0.017   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N32/N30          | V(0°) H2   | Triangular Izq. | 0.007   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -1.000 | -0.000 | 0.000  |
| N32/N30          | V(0°) H2   | Uniforme        | 0.045   | -  | -        | -      | Globales  | -0.000 | 0.196  | -0.981 |
| N32/N30          | V(0°) H3   | Triangular Izq. | 0.014   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | -0.000 |
| N32/N30          | V(0°) H3   | Triangular Izq. | 0.017   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N32/N30          | V(0°) H3   | Uniforme        | 0.088   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000  | -0.196 | 0.981  |
| N32/N30          | V(0°) H3   | Uniforme        | 0.017   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000  | 0.196  | -0.981 |
| N32/N30          | V(0°) H4   | Uniforme        | 0.045   | -  | -        | -      | Globales  | -0.000 | 0.196  | -0.981 |
| N32/N30          | V(0°) H4   | Triangular Izq. | 0.017   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N32/N30          | V(0°) H4   | Triangular Izq. | 0.007   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -1.000 | -0.000 | 0.000  |
| N32/N30          | V(0°) H4   | Uniforme        | 0.017   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000  | 0.196  | -0.981 |
| N32/N30          | V(90°) H1  | Triangular Izq. | 0.006   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N32/N30          | V(90°) H1  | Triangular Izq. | 0.013   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | -0.000 |
| N32/N30          | V(90°) H1  | Uniforme        | 0.074   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000  | -0.196 | 0.981  |
| N32/N30          | V(90°) H1  | Uniforme        | 0.087   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000  | 0.196  | 0.981  |
| N32/N30          | V(90°) H2  | Uniforme        | 0.041   | -  | -        | -      | Globales  | -0.000 | 0.196  | -0.981 |
| N32/N30          | V(90°) H2  | Uniforme        | 0.074   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000  | -0.196 | 0.981  |
| N32/N30          | V(90°) H2  | Triangular Izq. | 0.006   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N32/N30          | V(90°) H2  | Triangular Izq. | 0.006   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -1.000 | -0.000 | 0.000  |
| N32/N30          | V(180°) H1 | Faja            | 0.009   | -  | 0.000    | 1.275  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N32/N30          | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 0.011   | -  | 1.275    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N32/N30          | V(180°) H1 | Faja            | 0.003   | -  | 0.000    | 1.275  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |



| Cargas en barras |            |                 |         |    |          |        |           |        |        |        |
|------------------|------------|-----------------|---------|----|----------|--------|-----------|--------|--------|--------|
| Barra            | Hipótesis  | Tipo            | Valores |    | Posición |        | Dirección |        |        |        |
|                  |            |                 | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X      | Y      | Z      |
| N32/N30          | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 0.014   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | -0.000 |
| N32/N30          | V(180°) H1 | Faja            | 0.077   | -  | 2.804    | 3.824  | Globales  | -0.000 | -0.196 | 0.981  |
| N32/N30          | V(180°) H1 | Faja            | 0.065   | -  | 0.000    | 2.804  | Globales  | 0.000  | -0.196 | 0.981  |
| N32/N30          | V(180°) H1 | Uniforme        | 0.088   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000  | -0.196 | 0.981  |
| N32/N30          | V(180°) H2 | Faja            | 0.065   | -  | 0.000    | 2.804  | Globales  | 0.000  | -0.196 | 0.981  |
| N32/N30          | V(180°) H2 | Faja            | 0.077   | -  | 2.804    | 3.824  | Globales  | -0.000 | -0.196 | 0.981  |
| N32/N30          | V(180°) H2 | Uniforme        | 0.045   | -  | -        | -      | Globales  | -0.000 | 0.196  | -0.981 |
| N32/N30          | V(180°) H2 | Faja            | 0.009   | -  | 0.000    | 1.275  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N32/N30          | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.011   | -  | 1.275    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N32/N30          | V(180°) H2 | Faja            | 0.003   | -  | 0.000    | 1.275  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N32/N30          | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.007   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -1.000 | -0.000 | 0.000  |
| N32/N30          | V(180°) H3 | Faja            | 0.003   | -  | 0.000    | 1.275  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N32/N30          | V(180°) H3 | Triangular Izq. | 0.011   | -  | 1.275    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N32/N30          | V(180°) H3 | Faja            | 0.009   | -  | 0.000    | 1.275  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N32/N30          | V(180°) H3 | Triangular Izq. | 0.014   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | -0.000 |
| N32/N30          | V(180°) H3 | Uniforme        | 0.088   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000  | -0.196 | 0.981  |
| N32/N30          | V(180°) H3 | Faja            | 0.031   | -  | 0.000    | 2.804  | Globales  | 0.000  | -0.196 | 0.981  |
| N32/N30          | V(180°) H3 | Faja            | 0.031   | -  | 2.804    | 3.824  | Globales  | -0.000 | -0.196 | 0.981  |
| N32/N30          | V(180°) H4 | Faja            | 0.031   | -  | 2.804    | 3.824  | Globales  | -0.000 | -0.196 | 0.981  |
| N32/N30          | V(180°) H4 | Faja            | 0.031   | -  | 0.000    | 2.804  | Globales  | 0.000  | -0.196 | 0.981  |
| N32/N30          | V(180°) H4 | Uniforme        | 0.045   | -  | -        | -      | Globales  | -0.000 | 0.196  | -0.981 |
| N32/N30          | V(180°) H4 | Faja            | 0.009   | -  | 0.000    | 1.275  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N32/N30          | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.011   | -  | 1.275    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N32/N30          | V(180°) H4 | Faja            | 0.003   | -  | 0.000    | 1.275  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N32/N30          | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.007   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -1.000 | -0.000 | 0.000  |

| Cargas en barras |                         |                 |         |       |          |        |           |       |       |       |
|------------------|-------------------------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis               | Tipo            | Valores |       | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |                         |                 | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N32/N30          | V(270°) H1              | Triangular Izq. | 0.015   | -     | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N32/N30          | V(270°) H1              | Triangular Izq. | 0.013   | -     | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N32/N30          | V(270°) H1              | Uniforme        | 0.067   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N32/N30          | V(270°) H1              | Uniforme        | 0.087   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N32/N30          | V(270°) H1              | Uniforme        | 0.055   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N32/N30          | V(270°) H2              | Triangular Izq. | 0.015   | -     | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N32/N30          | V(270°) H2              | Uniforme        | 0.067   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N32/N30          | V(270°) H2              | Uniforme        | 0.055   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.981 |
| N32/N30          | V(270°) H2              | Uniforme        | 0.041   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | -     |
| N32/N30          | V(270°) H2              | Triangular Izq. | 0.006   | -     | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N32/N30          | Nieve: estado inicial   | Uniforme        | 0.168   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N32/N30          | Nieve: redistribución 1 | Uniforme        | 0.084   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N32/N30          | Nieve: redistribución 2 | Uniforme        | 0.168   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N29/N33          | Carga permanente        | Uniforme        | 0.036   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N29/N33          | Carga permanente        | Uniforme        | 0.043   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N29/N33          | Q                       | Uniforme        | 0.096   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N29/N33          | V(0°) H1                | Uniforme        | 0.065   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N29/N33          | V(0°) H1                | Uniforme        | 0.088   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N29/N33          | V(0°) H1                | Trapezoidal     | 0.004   | 0.007 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N29/N33          | V(0°) H1                | Trapezoidal     | 0.027   | 0.014 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N29/N33          | V(0°) H1                | Trapezoidal     | 0.019   | 0.006 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N29/N33          | V(0°) H2                | Uniforme        | 0.065   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N29/N33          | V(0°) H2                | Trapezoidal     | 0.004   | 0.007 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N29/N33          | V(0°) H2                | Trapezoidal     | 0.019   | 0.006 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N29/N33          | V(0°) H2                | Trapezoidal     | 0.014   | 0.007 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | 0.000 |

| Cargas en barras |            |             |         |       |          |        |           |       |       |             |
|------------------|------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------------|
| Barra            | Hipótesis  | Tipo        | Valores |       | Posición |        | Dirección |       |       |             |
|                  |            |             | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z           |
| N29/N3<br>3      | V(0°) H2   | Uniforme    | 0.045   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N29/N3<br>3      | V(0°) H3   | Trapezoidal | 0.019   | 0.006 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000       |
| N29/N3<br>3      | V(0°) H3   | Trapezoidal | 0.004   | 0.007 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000       |
| N29/N3<br>3      | V(0°) H3   | Trapezoidal | 0.027   | 0.014 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -           |
| N29/N3<br>3      | V(0°) H3   | Uniforme    | 0.031   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N29/N3<br>3      | V(0°) H3   | Uniforme    | 0.088   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N29/N3<br>3      | V(0°) H4   | Uniforme    | 0.045   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N29/N3<br>3      | V(0°) H4   | Uniforme    | 0.031   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N29/N3<br>3      | V(0°) H4   | Trapezoidal | 0.004   | 0.007 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000       |
| N29/N3<br>3      | V(0°) H4   | Trapezoidal | 0.019   | 0.006 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000       |
| N29/N3<br>3      | V(0°) H4   | Trapezoidal | 0.014   | 0.007 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000       |
| N29/N3<br>3      | V(0°) H4   | Trapezoidal | 0.014   | 0.007 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | 0.000       |
| N29/N3<br>3      | V(90°) H1  | Uniforme    | 0.087   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N29/N3<br>3      | V(90°) H1  | Uniforme    | 0.074   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N29/N3<br>3      | V(90°) H1  | Trapezoidal | 0.027   | 0.013 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -           |
| N29/N3<br>3      | V(90°) H1  | Trapezoidal | 0.013   | 0.006 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000       |
| N29/N3<br>3      | V(90°) H2  | Trapezoidal | 0.013   | 0.006 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000       |
| N29/N3<br>3      | V(90°) H2  | Trapezoidal | 0.013   | 0.006 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000       |
| N29/N3<br>3      | V(90°) H2  | Uniforme    | 0.074   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N29/N3<br>3      | V(90°) H2  | Uniforme    | 0.041   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H1 | Faja        | 0.127   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H1 | Faja        | 0.030   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H1 | Faja        | 0.057   | -     | 1.020    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981       |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H1 | Uniforme    | 0.088   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | 0.196 0.981 |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.024   | 0.001 | 0.000    | 2.040  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -           |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.018   | 0.025 | 0.000    | 2.040  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000       |

| Cargas en barras |            |             |         |       |          |        |           |        |        |        |
|------------------|------------|-------------|---------|-------|----------|--------|-----------|--------|--------|--------|
| Barra            | Hipótesis  | Tipo        | Valores |       | Posición |        | Dirección |        |        |        |
|                  |            |             | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X      | Y      | Z      |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.025   | 0.017 | 2.040    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H1 | Trapezoidal | 0.027   | 0.014 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | -0.000 |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.024   | 0.001 | 0.000    | 2.040  | Globales  | 1.000  | 0.000  | -0.000 |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.014   | 0.007 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -1.000 | -0.000 | 0.000  |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.025   | 0.017 | 2.040    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H2 | Trapezoidal | 0.018   | 0.025 | 0.000    | 2.040  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H2 | Faja        | 0.030   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | -0.000 | 0.196  | 0.981  |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H2 | Uniforme    | 0.045   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000  | -0.196 | -0.981 |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H2 | Faja        | 0.057   | -     | 1.020    | 3.824  | Globales  | 0.000  | 0.196  | 0.981  |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H2 | Faja        | 0.127   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | -0.000 | 0.196  | 0.981  |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H3 | Trapezoidal | 0.024   | 0.001 | 0.000    | 2.040  | Globales  | 1.000  | 0.000  | -0.000 |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H3 | Faja        | 0.004   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000  | -0.196 | -0.981 |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H3 | Faja        | 0.017   | -     | 1.020    | 3.824  | Globales  | -0.000 | -0.196 | -0.981 |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H3 | Uniforme    | 0.088   | -     | -        | -      | Globales  | -0.000 | 0.196  | 0.981  |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H3 | Trapezoidal | 0.027   | 0.014 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | -0.000 |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H3 | Faja        | 0.013   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000  | -0.196 | -0.981 |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H3 | Trapezoidal | 0.018   | 0.025 | 0.000    | 2.040  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H3 | Trapezoidal | 0.025   | 0.017 | 2.040    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H4 | Faja        | 0.004   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000  | -0.196 | -0.981 |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H4 | Trapezoidal | 0.025   | 0.017 | 2.040    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H4 | Trapezoidal | 0.018   | 0.025 | 0.000    | 2.040  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H4 | Trapezoidal | 0.024   | 0.001 | 0.000    | 2.040  | Globales  | 1.000  | 0.000  | -0.000 |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H4 | Trapezoidal | 0.014   | 0.007 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -1.000 | -0.000 | 0.000  |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H4 | Uniforme    | 0.045   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000  | -0.196 | -0.981 |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H4 | Faja        | 0.013   | -     | 0.000    | 1.020  | Globales  | 0.000  | -0.196 | -0.981 |

| Cargas en barras |                         |                 |         |       |          |        |           |       |       |       |
|------------------|-------------------------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis               | Tipo            | Valores |       | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |                         |                 | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N29/N3<br>3      | V(180°) H4              | Faja            | 0.017   | -     | 1.020    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N29/N3<br>3      | V(270°) H1              | Faja            | 0.067   | -     | 2.549    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N29/N3<br>3      | V(270°) H1              | Uniforme        | 0.055   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N29/N3<br>3      | V(270°) H1              | Uniforme        | 0.087   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N29/N3<br>3      | V(270°) H1              | Trapezoidal     | 0.030   | 0.015 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N29/N3<br>3      | V(270°) H1              | Faja            | 0.073   | -     | 0.000    | 2.549  | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N29/N3<br>3      | V(270°) H1              | Trapezoidal     | 0.027   | 0.013 | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N29/N3<br>3      | V(270°) H2              | Trapezoidal     | 0.030   | 0.015 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N29/N3<br>3      | V(270°) H2              | Trapezoidal     | 0.013   | 0.006 | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N29/N3<br>3      | V(270°) H2              | Uniforme        | 0.041   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N29/N3<br>3      | V(270°) H2              | Uniforme        | 0.055   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N29/N3<br>3      | V(270°) H2              | Faja            | 0.067   | -     | 2.549    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N29/N3<br>3      | V(270°) H2              | Faja            | 0.073   | -     | 0.000    | 2.549  | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N29/N3<br>3      | Nieve: estado inicial   | Uniforme        | 0.168   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N29/N3<br>3      | Nieve: redistribución 1 | Uniforme        | 0.168   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N29/N3<br>3      | Nieve: redistribución 2 | Uniforme        | 0.084   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N33/N3<br>0      | Carga permanente        | Uniforme        | 0.036   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N33/N3<br>0      | Carga permanente        | Uniforme        | 0.043   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N33/N3<br>0      | Q                       | Uniforme        | 0.096   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N33/N3<br>0      | V(0°) H1                | Faja            | 0.077   | -     | 2.804    | 3.824  | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N33/N3<br>0      | V(0°) H1                | Faja            | 0.065   | -     | 0.000    | 2.804  | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N33/N3<br>0      | V(0°) H1                | Uniforme        | 0.088   | -     | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N33/N3<br>0      | V(0°) H1                | Faja            | 0.009   | -     | 0.000    | 1.275  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N33/N3<br>0      | V(0°) H1                | Triangular Izq. | 0.011   | -     | 1.275    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N33/N3<br>0      | V(0°) H1                | Faja            | 0.003   | -     | 0.000    | 1.275  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

| Cargas en barras |           |                 |         |    |          |        |           |        |        |        |
|------------------|-----------|-----------------|---------|----|----------|--------|-----------|--------|--------|--------|
| Barra            | Hipótesis | Tipo            | Valores |    | Posición |        | Dirección |        |        |        |
|                  |           |                 | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X      | Y      | Z      |
| N33/N30          | V(0°) H1  | Triangular Izq. | 0.014   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | -0.000 |
| N33/N30          | V(0°) H2  | Faja            | 0.009   | -  | 0.000    | 1.275  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N33/N30          | V(0°) H2  | Triangular Izq. | 0.011   | -  | 1.275    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N33/N30          | V(0°) H2  | Faja            | 0.003   | -  | 0.000    | 1.275  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N33/N30          | V(0°) H2  | Triangular Izq. | 0.007   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -1.000 | -0.000 | 0.000  |
| N33/N30          | V(0°) H2  | Uniforme        | 0.045   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000  | -0.196 | -0.981 |
| N33/N30          | V(0°) H2  | Faja            | 0.065   | -  | 0.000    | 2.804  | Globales  | -0.000 | 0.196  | 0.981  |
| N33/N30          | V(0°) H2  | Faja            | 0.077   | -  | 2.804    | 3.824  | Globales  | 0.000  | 0.196  | 0.981  |
| N33/N30          | V(0°) H3  | Triangular Izq. | 0.014   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | -0.000 |
| N33/N30          | V(0°) H3  | Faja            | 0.003   | -  | 0.000    | 1.275  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N33/N30          | V(0°) H3  | Triangular Izq. | 0.011   | -  | 1.275    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N33/N30          | V(0°) H3  | Faja            | 0.009   | -  | 0.000    | 1.275  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N33/N30          | V(0°) H3  | Faja            | 0.031   | -  | 2.804    | 3.824  | Globales  | 0.000  | 0.196  | 0.981  |
| N33/N30          | V(0°) H3  | Faja            | 0.031   | -  | 0.000    | 2.804  | Globales  | -0.000 | 0.196  | 0.981  |
| N33/N30          | V(0°) H3  | Uniforme        | 0.088   | -  | -        | -      | Globales  | -0.000 | 0.196  | 0.981  |
| N33/N30          | V(0°) H4  | Faja            | 0.031   | -  | 2.804    | 3.824  | Globales  | 0.000  | 0.196  | 0.981  |
| N33/N30          | V(0°) H4  | Faja            | 0.031   | -  | 0.000    | 2.804  | Globales  | -0.000 | 0.196  | 0.981  |
| N33/N30          | V(0°) H4  | Uniforme        | 0.045   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000  | -0.196 | -0.981 |
| N33/N30          | V(0°) H4  | Faja            | 0.009   | -  | 0.000    | 1.275  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N33/N30          | V(0°) H4  | Triangular Izq. | 0.011   | -  | 1.275    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N33/N30          | V(0°) H4  | Faja            | 0.003   | -  | 0.000    | 1.275  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N33/N30          | V(0°) H4  | Triangular Izq. | 0.007   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -1.000 | -0.000 | 0.000  |
| N33/N30          | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 0.006   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N33/N30          | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 0.013   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000  | 0.000  | -0.000 |
| N33/N30          | V(90°) H1 | Uniforme        | 0.087   | -  | -        | -      | Globales  | -0.000 | 0.196  | 0.981  |

| Cargas en barras |            |                 |         |    |          |        |           |       |       |       |
|------------------|------------|-----------------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis  | Tipo            | Valores |    | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |            |                 | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N33/N30          | V(90°) H1  | Uniforme        | 0.074   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N33/N30          | V(90°) H2  | Triangular Izq. | 0.006   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N33/N30          | V(90°) H2  | Triangular Izq. | 0.006   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N33/N30          | V(90°) H2  | Uniforme        | 0.041   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N33/N30          | V(90°) H2  | Uniforme        | 0.074   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N33/N30          | V(180°) H1 | Uniforme        | 0.057   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N33/N30          | V(180°) H1 | Uniforme        | 0.088   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N33/N30          | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 0.017   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N33/N30          | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 0.014   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N33/N30          | V(180°) H2 | Uniforme        | 0.057   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N33/N30          | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.017   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N33/N30          | V(180°) H2 | Uniforme        | 0.045   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N33/N30          | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.007   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N33/N30          | V(180°) H3 | Uniforme        | 0.017   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N33/N30          | V(180°) H3 | Triangular Izq. | 0.017   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N33/N30          | V(180°) H3 | Triangular Izq. | 0.014   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N33/N30          | V(180°) H3 | Uniforme        | 0.088   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N33/N30          | V(180°) H4 | Uniforme        | 0.017   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N33/N30          | V(180°) H4 | Uniforme        | 0.045   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N33/N30          | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.007   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N33/N30          | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.017   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N33/N30          | V(270°) H1 | Uniforme        | 0.087   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N33/N30          | V(270°) H1 | Uniforme        | 0.067   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N33/N30          | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.015   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N33/N30          | V(270°) H1 | Triangular Izq. | 0.013   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

| Cargas en barras |                         |                 |         |    |          |        |           |       |       |       |
|------------------|-------------------------|-----------------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis               | Tipo            | Valores |    | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |                         |                 | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N33/N30          | V(270°) H1              | Uniforme        | 0.055   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N33/N30          | V(270°) H2              | Triangular Izq. | 0.006   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N33/N30          | V(270°) H2              | Uniforme        | 0.067   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.196 | 0.981 |
| N33/N30          | V(270°) H2              | Uniforme        | 0.055   | -  | -        | -      | Globales  | -     | 0.196 | 0.981 |
| N33/N30          | V(270°) H2              | Uniforme        | 0.041   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | -     | -     |
| N33/N30          | V(270°) H2              | Triangular Izq. | 0.015   | -  | 0.000    | 3.824  | Globales  | -     | -     | -     |
| N33/N30          | Nieve: estado inicial   | Uniforme        | 0.168   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N33/N30          | Nieve: redistribución 1 | Uniforme        | 0.168   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N33/N30          | Nieve: redistribución 2 | Uniforme        | 0.084   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N31/N30          | Carga permanente        | Uniforme        | 0.051   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -     |
| N31/N30          | V(0°) H1                | Faja            | 0.018   | -  | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(0°) H1                | Faja            | 0.013   | -  | 3.500    | 3.656  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(0°) H1                | Faja            | 0.002   | -  | 3.656    | 3.900  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(0°) H1                | Faja            | 0.256   | -  | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(0°) H1                | Faja            | 0.246   | -  | 3.500    | 3.750  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(0°) H1                | Faja            | 0.225   | -  | 3.750    | 3.900  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(0°) H1                | Faja            | 0.209   | -  | 3.900    | 4.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(0°) H1                | Faja            | 0.183   | -  | 4.000    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(0°) H1                | Faja            | 0.141   | -  | 4.250    | 4.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(0°) H1                | Faja            | 0.086   | -  | 4.500    | 4.750  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(0°) H1                | Faja            | 0.029   | -  | 4.750    | 5.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(0°) H1                | Faja            | 0.048   | -  | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(0°) H1                | Faja            | 0.040   | -  | 3.500    | 3.750  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(0°) H1                | Faja            | 0.025   | -  | 3.750    | 4.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(0°) H1                | Faja            | 0.012   | -  | 4.000    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |



| Cargas en barras |           |                 |         |       |          |        |           |       |       |        |
|------------------|-----------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|--------|
| Barra            | Hipótesis | Tipo            | Valores |       | Posición |        | Dirección |       |       |        |
|                  |           |                 | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z      |
| N31/N30          | V(0°) H1  | Faja            | 0.002   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H1  | Faja            | 0.276   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N31/N30          | V(0°) H1  | Trapezoidal     | 0.276   | 0.138 | 3.500    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N31/N30          | V(0°) H1  | Triangular Izq. | 0.138   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N31/N30          | V(0°) H2  | Faja            | 0.018   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H2  | Faja            | 0.013   | -     | 3.500    | 3.656  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H2  | Faja            | 0.002   | -     | 3.656    | 3.900  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H2  | Faja            | 0.256   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H2  | Faja            | 0.246   | -     | 3.500    | 3.750  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H2  | Faja            | 0.225   | -     | 3.750    | 3.900  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H2  | Faja            | 0.209   | -     | 3.900    | 4.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H2  | Faja            | 0.183   | -     | 4.000    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H2  | Faja            | 0.141   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H2  | Faja            | 0.086   | -     | 4.500    | 4.750  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H2  | Faja            | 0.029   | -     | 4.750    | 5.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H2  | Faja            | 0.048   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H2  | Faja            | 0.040   | -     | 3.500    | 3.750  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H2  | Faja            | 0.025   | -     | 3.750    | 4.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H2  | Faja            | 0.012   | -     | 4.000    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H2  | Faja            | 0.002   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H2  | Faja            | 0.139   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | -     | -     | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H2  | Trapezoidal     | 0.139   | 0.070 | 3.500    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H2  | Triangular Izq. | 0.070   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | -     | -     | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H3  | Faja            | 0.018   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H3  | Faja            | 0.013   | -     | 3.500    | 3.656  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |

| Cargas en barras |           |                 |         |       |          |        |           |       |       |        |
|------------------|-----------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|--------|
| Barra            | Hipótesis | Tipo            | Valores |       | Posición |        | Dirección |       |       |        |
|                  |           |                 | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z      |
| N31/N30          | V(0°) H3  | Faja            | 0.002   | -     | 3.656    | 3.900  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H3  | Faja            | 0.256   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H3  | Faja            | 0.246   | -     | 3.500    | 3.750  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H3  | Faja            | 0.225   | -     | 3.750    | 3.900  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H3  | Faja            | 0.209   | -     | 3.900    | 4.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H3  | Faja            | 0.183   | -     | 4.000    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H3  | Faja            | 0.141   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H3  | Faja            | 0.086   | -     | 4.500    | 4.750  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H3  | Faja            | 0.029   | -     | 4.750    | 5.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H3  | Faja            | 0.048   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H3  | Faja            | 0.040   | -     | 3.500    | 3.750  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H3  | Faja            | 0.025   | -     | 3.750    | 4.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H3  | Faja            | 0.012   | -     | 4.000    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H3  | Faja            | 0.002   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H3  | Faja            | 0.276   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N31/N30          | V(0°) H3  | Trapezoidal     | 0.276   | 0.138 | 3.500    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N31/N30          | V(0°) H3  | Triangular Izq. | 0.138   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N31/N30          | V(0°) H4  | Faja            | 0.018   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H4  | Faja            | 0.013   | -     | 3.500    | 3.656  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H4  | Faja            | 0.002   | -     | 3.656    | 3.900  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H4  | Faja            | 0.256   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H4  | Faja            | 0.246   | -     | 3.500    | 3.750  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H4  | Faja            | 0.225   | -     | 3.750    | 3.900  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H4  | Faja            | 0.209   | -     | 3.900    | 4.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(0°) H4  | Faja            | 0.183   | -     | 4.000    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |

| Cargas en barras |            |                 |         |       |          |        |           |       |       |       |
|------------------|------------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis  | Tipo            | Valores |       | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |            |                 | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N31/N30          | V(0°) H4   | Faja            | 0.141   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(0°) H4   | Faja            | 0.086   | -     | 4.500    | 4.750  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(0°) H4   | Faja            | 0.029   | -     | 4.750    | 5.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(0°) H4   | Faja            | 0.048   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(0°) H4   | Faja            | 0.040   | -     | 3.500    | 3.750  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(0°) H4   | Faja            | 0.025   | -     | 3.750    | 4.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(0°) H4   | Faja            | 0.012   | -     | 4.000    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(0°) H4   | Faja            | 0.002   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(0°) H4   | Faja            | 0.139   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N31/N30          | V(0°) H4   | Trapezoidal     | 0.139   | 0.070 | 3.500    | 4.250  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N31/N30          | V(0°) H4   | Triangular Izq. | 0.070   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N31/N30          | V(90°) H1  | Faja            | 0.129   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(90°) H1  | Trapezoidal     | 0.129   | 0.065 | 3.500    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(90°) H1  | Triangular Izq. | 0.065   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(90°) H1  | Faja            | 0.272   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N31/N30          | V(90°) H1  | Trapezoidal     | 0.272   | 0.136 | 3.500    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N31/N30          | V(90°) H1  | Triangular Izq. | 0.136   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N31/N30          | V(90°) H2  | Faja            | 0.129   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(90°) H2  | Trapezoidal     | 0.129   | 0.065 | 3.500    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(90°) H2  | Triangular Izq. | 0.065   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(90°) H2  | Faja            | 0.129   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N31/N30          | V(90°) H2  | Trapezoidal     | 0.129   | 0.065 | 3.500    | 4.250  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N31/N30          | V(90°) H2  | Triangular Izq. | 0.065   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H1 | Faja            | 0.018   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N31/N30          | V(180°) H1 | Faja            | 0.013   | -     | 3.500    | 3.656  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |

| Cargas en barras |            |                 |         |       |          |        |           |       |       |        |
|------------------|------------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|--------|
| Barra            | Hipótesis  | Tipo            | Valores |       | Posición |        | Dirección |       |       |        |
|                  |            |                 | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z      |
| N31/N30          | V(180°) H1 | Faja            | 0.002   | -     | 3.656    | 3.900  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H1 | Faja            | 0.256   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H1 | Faja            | 0.246   | -     | 3.500    | 3.750  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H1 | Faja            | 0.225   | -     | 3.750    | 3.900  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H1 | Faja            | 0.209   | -     | 3.900    | 4.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H1 | Faja            | 0.183   | -     | 4.000    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H1 | Faja            | 0.141   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H1 | Faja            | 0.086   | -     | 4.500    | 4.750  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H1 | Faja            | 0.029   | -     | 4.750    | 5.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H1 | Faja            | 0.048   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H1 | Faja            | 0.040   | -     | 3.500    | 3.750  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H1 | Faja            | 0.025   | -     | 3.750    | 4.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H1 | Faja            | 0.012   | -     | 4.000    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H1 | Faja            | 0.002   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H1 | Faja            | 0.276   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H1 | Trapezoidal     | 0.276   | 0.138 | 3.500    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 0.138   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H2 | Faja            | 0.018   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H2 | Faja            | 0.013   | -     | 3.500    | 3.656  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H2 | Faja            | 0.002   | -     | 3.656    | 3.900  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H2 | Faja            | 0.256   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H2 | Faja            | 0.246   | -     | 3.500    | 3.750  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H2 | Faja            | 0.225   | -     | 3.750    | 3.900  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H2 | Faja            | 0.209   | -     | 3.900    | 4.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H2 | Faja            | 0.183   | -     | 4.000    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000  |

| Cargas en barras |            |                 |         |       |          |        |           |       |       |       |
|------------------|------------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis  | Tipo            | Valores |       | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |            |                 | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N31/N30          | V(180°) H2 | Faja            | 0.141   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H2 | Faja            | 0.086   | -     | 4.500    | 4.750  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H2 | Faja            | 0.029   | -     | 4.750    | 5.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H2 | Faja            | 0.048   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H2 | Faja            | 0.040   | -     | 3.500    | 3.750  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H2 | Faja            | 0.025   | -     | 3.750    | 4.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H2 | Faja            | 0.012   | -     | 4.000    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H2 | Faja            | 0.002   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H2 | Faja            | 0.139   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H2 | Trapezoidal     | 0.139   | 0.070 | 3.500    | 4.250  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.070   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H3 | Faja            | 0.018   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N31/N30          | V(180°) H3 | Faja            | 0.013   | -     | 3.500    | 3.656  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N31/N30          | V(180°) H3 | Faja            | 0.002   | -     | 3.656    | 3.900  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N31/N30          | V(180°) H3 | Faja            | 0.256   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H3 | Faja            | 0.246   | -     | 3.500    | 3.750  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H3 | Faja            | 0.225   | -     | 3.750    | 3.900  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H3 | Faja            | 0.209   | -     | 3.900    | 4.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H3 | Faja            | 0.183   | -     | 4.000    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H3 | Faja            | 0.141   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H3 | Faja            | 0.086   | -     | 4.500    | 4.750  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H3 | Faja            | 0.029   | -     | 4.750    | 5.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H3 | Faja            | 0.048   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H3 | Faja            | 0.040   | -     | 3.500    | 3.750  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H3 | Faja            | 0.025   | -     | 3.750    | 4.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

| Cargas en barras |            |                 |         |       |          |        |           |        |        |        |
|------------------|------------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|--------|--------|--------|
| Barra            | Hipótesis  | Tipo            | Valores |       | Posición |        | Dirección |        |        |        |
|                  |            |                 | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X      | Y      | Z      |
| N31/N30          | V(180°) H3 | Faja            | 0.012   | -     | 4.000    | 4.250  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H3 | Faja            | 0.002   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H3 | Faja            | 0.276   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000  | 0.000  | -0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H3 | Trapezoidal     | 0.276   | 0.138 | 3.500    | 4.250  | Globales  | 1.000  | 0.000  | -0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H3 | Triangular Izq. | 0.138   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | 1.000  | 0.000  | -0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H4 | Faja            | 0.018   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000  | 0.000  | -0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H4 | Faja            | 0.013   | -     | 3.500    | 3.656  | Globales  | 1.000  | 0.000  | -0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H4 | Faja            | 0.002   | -     | 3.656    | 3.900  | Globales  | 1.000  | 0.000  | -0.000 |
| N31/N30          | V(180°) H4 | Faja            | 0.256   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H4 | Faja            | 0.246   | -     | 3.500    | 3.750  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H4 | Faja            | 0.225   | -     | 3.750    | 3.900  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H4 | Faja            | 0.209   | -     | 3.900    | 4.000  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H4 | Faja            | 0.183   | -     | 4.000    | 4.250  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H4 | Faja            | 0.141   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H4 | Faja            | 0.086   | -     | 4.500    | 4.750  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H4 | Faja            | 0.029   | -     | 4.750    | 5.000  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H4 | Faja            | 0.048   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H4 | Faja            | 0.040   | -     | 3.500    | 3.750  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H4 | Faja            | 0.025   | -     | 3.750    | 4.000  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H4 | Faja            | 0.012   | -     | 4.000    | 4.250  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H4 | Faja            | 0.002   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | 1.000  | 0.000  | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H4 | Faja            | 0.139   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | -1.000 | -0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H4 | Trapezoidal     | 0.139   | 0.070 | 3.500    | 4.250  | Globales  | -1.000 | -0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(180°) H4 | Triangular Izq. | 0.070   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | -1.000 | -0.000 | 0.000  |
| N31/N30          | V(270°) H1 | Faja            | 0.302   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | -1.000 | -0.000 | -0.000 |

| Cargas en barras |                  |                 |         |       |          |        |           |       |       |       |
|------------------|------------------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis        | Tipo            | Valores |       | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |                  |                 | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N31/N30          | V(270°) H1       | Trapezoidal     | 0.302   | 0.151 | 3.500    | 4.250  | Globales  | -     | -     | -     |
| N31/N30          | V(270°) H1       | Triangular Izq. | 0.151   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | -     | -     | -     |
| N31/N30          | V(270°) H1       | Faja            | 0.272   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(270°) H1       | Trapezoidal     | 0.272   | 0.136 | 3.500    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(270°) H1       | Triangular Izq. | 0.136   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N30          | V(270°) H2       | Faja            | 0.302   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | -     | -     | -     |
| N31/N30          | V(270°) H2       | Trapezoidal     | 0.302   | 0.151 | 3.500    | 4.250  | Globales  | -     | -     | -     |
| N31/N30          | V(270°) H2       | Triangular Izq. | 0.151   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | -     | -     | -     |
| N31/N30          | V(270°) H2       | Faja            | 0.129   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N31/N30          | V(270°) H2       | Trapezoidal     | 0.129   | 0.065 | 3.500    | 4.250  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N31/N30          | V(270°) H2       | Triangular Izq. | 0.065   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N34/N5           | Carga permanente | Uniforme        | 0.051   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N34/N5           | V(0°) H1         | Faja            | 0.018   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | -     | -     | -     |
| N34/N5           | V(0°) H1         | Faja            | 0.013   | -     | 3.500    | 3.656  | Globales  | -     | -     | -     |
| N34/N5           | V(0°) H1         | Faja            | 0.002   | -     | 3.656    | 3.900  | Globales  | -     | -     | -     |
| N34/N5           | V(0°) H1         | Faja            | 0.256   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | -     | -     | -     |
| N34/N5           | V(0°) H1         | Faja            | 0.246   | -     | 3.500    | 3.750  | Globales  | -     | -     | -     |
| N34/N5           | V(0°) H1         | Faja            | 0.225   | -     | 3.750    | 3.900  | Globales  | -     | -     | -     |
| N34/N5           | V(0°) H1         | Faja            | 0.209   | -     | 3.900    | 4.000  | Globales  | -     | -     | -     |
| N34/N5           | V(0°) H1         | Faja            | 0.183   | -     | 4.000    | 4.250  | Globales  | -     | -     | -     |
| N34/N5           | V(0°) H1         | Faja            | 0.141   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | -     | -     | -     |
| N34/N5           | V(0°) H1         | Faja            | 0.086   | -     | 4.500    | 4.750  | Globales  | -     | -     | -     |
| N34/N5           | V(0°) H1         | Faja            | 0.029   | -     | 4.750    | 5.000  | Globales  | -     | -     | -     |
| N34/N5           | V(0°) H1         | Faja            | 0.048   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | -     | -     | -     |
| N34/N5           | V(0°) H1         | Faja            | 0.040   | -     | 3.500    | 3.750  | Globales  | -     | -     | -     |

| Cargas en barras |           |                 |         |       |          |        |           |   |   |   |
|------------------|-----------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|---|---|---|
| Barra            | Hipótesis | Tipo            | Valores |       | Posición |        | Dirección |   |   |   |
|                  |           |                 | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X | Y | Z |
| N34/N5           | V(0°) H1  | Faja            | 0.025   | -     | 3.750    | 4.000  | Globales  | - | - | - |
| N34/N5           | V(0°) H1  | Faja            | 0.012   | -     | 4.000    | 4.250  | Globales  | - | - | - |
| N34/N5           | V(0°) H1  | Faja            | 0.002   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | - | - | - |
| N34/N5           | V(0°) H1  | Faja            | 0.276   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | - | - | - |
| N34/N5           | V(0°) H1  | Trapezoidal     | 0.276   | 0.138 | 3.500    | 4.250  | Globales  | - | - | - |
| N34/N5           | V(0°) H1  | Triangular Izq. | 0.138   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | - | - | - |
| N34/N5           | V(0°) H2  | Faja            | 0.018   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | - | - | - |
| N34/N5           | V(0°) H2  | Faja            | 0.013   | -     | 3.500    | 3.656  | Globales  | - | - | - |
| N34/N5           | V(0°) H2  | Faja            | 0.002   | -     | 3.656    | 3.900  | Globales  | - | - | - |
| N34/N5           | V(0°) H2  | Faja            | 0.256   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | - | - | - |
| N34/N5           | V(0°) H2  | Faja            | 0.246   | -     | 3.500    | 3.750  | Globales  | - | - | - |
| N34/N5           | V(0°) H2  | Faja            | 0.225   | -     | 3.750    | 3.900  | Globales  | - | - | - |
| N34/N5           | V(0°) H2  | Faja            | 0.209   | -     | 3.900    | 4.000  | Globales  | - | - | - |
| N34/N5           | V(0°) H2  | Faja            | 0.183   | -     | 4.000    | 4.250  | Globales  | - | - | - |
| N34/N5           | V(0°) H2  | Faja            | 0.141   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | - | - | - |
| N34/N5           | V(0°) H2  | Faja            | 0.086   | -     | 4.500    | 4.750  | Globales  | - | - | - |
| N34/N5           | V(0°) H2  | Faja            | 0.029   | -     | 4.750    | 5.000  | Globales  | - | - | - |
| N34/N5           | V(0°) H2  | Faja            | 0.048   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | - | - | - |
| N34/N5           | V(0°) H2  | Faja            | 0.040   | -     | 3.500    | 3.750  | Globales  | - | - | - |
| N34/N5           | V(0°) H2  | Faja            | 0.025   | -     | 3.750    | 4.000  | Globales  | - | - | - |
| N34/N5           | V(0°) H2  | Faja            | 0.012   | -     | 4.000    | 4.250  | Globales  | - | - | - |
| N34/N5           | V(0°) H2  | Faja            | 0.002   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | - | - | - |
| N34/N5           | V(0°) H2  | Faja            | 0.139   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | - | - | - |
| N34/N5           | V(0°) H2  | Trapezoidal     | 0.139   | 0.070 | 3.500    | 4.250  | Globales  | - | - | - |
| N34/N5           | V(0°) H2  | Triangular Izq. | 0.070   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | - | - | - |



| Cargas en barras |           |                 |         |       |          |        |           |   |   |       |
|------------------|-----------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|---|---|-------|
| Barra            | Hipótesis | Tipo            | Valores |       | Posición |        | Dirección |   |   |       |
|                  |           |                 | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X | Y | Z     |
| N34/N5           | V(0°) H3  | Faja            | 0.018   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(0°) H3  | Faja            | 0.013   | -     | 3.500    | 3.656  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(0°) H3  | Faja            | 0.002   | -     | 3.656    | 3.900  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(0°) H3  | Faja            | 0.256   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(0°) H3  | Faja            | 0.246   | -     | 3.500    | 3.750  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(0°) H3  | Faja            | 0.225   | -     | 3.750    | 3.900  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(0°) H3  | Faja            | 0.209   | -     | 3.900    | 4.000  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(0°) H3  | Faja            | 0.183   | -     | 4.000    | 4.250  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(0°) H3  | Faja            | 0.141   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(0°) H3  | Faja            | 0.086   | -     | 4.500    | 4.750  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(0°) H3  | Faja            | 0.029   | -     | 4.750    | 5.000  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(0°) H3  | Faja            | 0.048   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(0°) H3  | Faja            | 0.040   | -     | 3.500    | 3.750  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(0°) H3  | Faja            | 0.025   | -     | 3.750    | 4.000  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(0°) H3  | Faja            | 0.012   | -     | 4.000    | 4.250  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(0°) H3  | Faja            | 0.002   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(0°) H3  | Faja            | 0.276   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(0°) H3  | Trapezoidal     | 0.276   | 0.138 | 3.500    | 4.250  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(0°) H3  | Triangular Izq. | 0.138   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(0°) H4  | Faja            | 0.018   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(0°) H4  | Faja            | 0.013   | -     | 3.500    | 3.656  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(0°) H4  | Faja            | 0.002   | -     | 3.656    | 3.900  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(0°) H4  | Faja            | 0.256   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(0°) H4  | Faja            | 0.246   | -     | 3.500    | 3.750  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(0°) H4  | Faja            | 0.225   | -     | 3.750    | 3.900  | Globales  | - | - | -     |

| Cargas en barras |           |                 |         |       |          |        |           |       |       |       |
|------------------|-----------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis | Tipo            | Valores |       | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |           |                 | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N34/N5           | V(0°) H4  | Faja            | 0.209   | -     | 3.900    | 4.000  | Globales  | -     | -     | -     |
| N34/N5           | V(0°) H4  | Faja            | 0.183   | -     | 4.000    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34/N5           | V(0°) H4  | Faja            | 0.141   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | -     | -     | -     |
| N34/N5           | V(0°) H4  | Faja            | 0.086   | -     | 4.500    | 4.750  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34/N5           | V(0°) H4  | Faja            | 0.029   | -     | 4.750    | 5.000  | Globales  | -     | -     | -     |
| N34/N5           | V(0°) H4  | Faja            | 0.048   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34/N5           | V(0°) H4  | Faja            | 0.040   | -     | 3.500    | 3.750  | Globales  | -     | -     | -     |
| N34/N5           | V(0°) H4  | Faja            | 0.025   | -     | 3.750    | 4.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34/N5           | V(0°) H4  | Faja            | 0.012   | -     | 4.000    | 4.250  | Globales  | -     | -     | -     |
| N34/N5           | V(0°) H4  | Faja            | 0.002   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34/N5           | V(0°) H4  | Faja            | 0.139   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N34/N5           | V(0°) H4  | Trapezoidal     | 0.139   | 0.070 | 3.500    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N34/N5           | V(0°) H4  | Triangular Izq. | 0.070   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N34/N5           | V(90°) H1 | Faja            | 0.302   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34/N5           | V(90°) H1 | Trapezoidal     | 0.302   | 0.151 | 3.500    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34/N5           | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 0.151   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34/N5           | V(90°) H1 | Faja            | 0.272   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N34/N5           | V(90°) H1 | Trapezoidal     | 0.272   | 0.136 | 3.500    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34/N5           | V(90°) H1 | Triangular Izq. | 0.136   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N34/N5           | V(90°) H2 | Faja            | 0.302   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34/N5           | V(90°) H2 | Trapezoidal     | 0.302   | 0.151 | 3.500    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34/N5           | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.151   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34/N5           | V(90°) H2 | Faja            | 0.129   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N34/N5           | V(90°) H2 | Trapezoidal     | 0.129   | 0.065 | 3.500    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N34/N5           | V(90°) H2 | Triangular Izq. | 0.065   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |

| Cargas en barras |            |                 |         |       |          |        |           |   |   |       |
|------------------|------------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|---|---|-------|
| Barra            | Hipótesis  | Tipo            | Valores |       | Posición |        | Dirección |   |   |       |
|                  |            |                 | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X | Y | Z     |
| N34/N5           | V(180°) H1 | Faja            | 0.018   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H1 | Faja            | 0.013   | -     | 3.500    | 3.656  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H1 | Faja            | 0.002   | -     | 3.656    | 3.900  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H1 | Faja            | 0.256   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(180°) H1 | Faja            | 0.246   | -     | 3.500    | 3.750  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(180°) H1 | Faja            | 0.225   | -     | 3.750    | 3.900  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(180°) H1 | Faja            | 0.209   | -     | 3.900    | 4.000  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(180°) H1 | Faja            | 0.183   | -     | 4.000    | 4.250  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(180°) H1 | Faja            | 0.141   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(180°) H1 | Faja            | 0.086   | -     | 4.500    | 4.750  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(180°) H1 | Faja            | 0.029   | -     | 4.750    | 5.000  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(180°) H1 | Faja            | 0.048   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(180°) H1 | Faja            | 0.040   | -     | 3.500    | 3.750  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(180°) H1 | Faja            | 0.025   | -     | 3.750    | 4.000  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(180°) H1 | Faja            | 0.012   | -     | 4.000    | 4.250  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(180°) H1 | Faja            | 0.002   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(180°) H1 | Faja            | 0.276   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H1 | Trapezoidal     | 0.276   | 0.138 | 3.500    | 4.250  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H1 | Triangular Izq. | 0.138   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H2 | Faja            | 0.018   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H2 | Faja            | 0.013   | -     | 3.500    | 3.656  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H2 | Faja            | 0.002   | -     | 3.656    | 3.900  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H2 | Faja            | 0.256   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(180°) H2 | Faja            | 0.246   | -     | 3.500    | 3.750  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(180°) H2 | Faja            | 0.225   | -     | 3.750    | 3.900  | Globales  | - | - | -     |

| Cargas en barras |            |                 |         |       |          |        |           |       |       |       |
|------------------|------------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis  | Tipo            | Valores |       | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |            |                 | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N34/N5           | V(180°) H2 | Faja            | 0.209   | -     | 3.900    | 4.000  | Globales  | -     | -     | -     |
| N34/N5           | V(180°) H2 | Faja            | 0.183   | -     | 4.000    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H2 | Faja            | 0.141   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | -     | -     | -     |
| N34/N5           | V(180°) H2 | Faja            | 0.086   | -     | 4.500    | 4.750  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H2 | Faja            | 0.029   | -     | 4.750    | 5.000  | Globales  | -     | -     | -     |
| N34/N5           | V(180°) H2 | Faja            | 0.048   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H2 | Faja            | 0.040   | -     | 3.500    | 3.750  | Globales  | -     | -     | -     |
| N34/N5           | V(180°) H2 | Faja            | 0.025   | -     | 3.750    | 4.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H2 | Faja            | 0.012   | -     | 4.000    | 4.250  | Globales  | -     | -     | -     |
| N34/N5           | V(180°) H2 | Faja            | 0.002   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H2 | Faja            | 0.139   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N34/N5           | V(180°) H2 | Trapezoidal     | 0.139   | 0.070 | 3.500    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N34/N5           | V(180°) H2 | Triangular Izq. | 0.070   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | -     |
| N34/N5           | V(180°) H3 | Faja            | 0.018   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H3 | Faja            | 0.013   | -     | 3.500    | 3.656  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H3 | Faja            | 0.002   | -     | 3.656    | 3.900  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H3 | Faja            | 0.256   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H3 | Faja            | 0.246   | -     | 3.500    | 3.750  | Globales  | -     | -     | -     |
| N34/N5           | V(180°) H3 | Faja            | 0.225   | -     | 3.750    | 3.900  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H3 | Faja            | 0.209   | -     | 3.900    | 4.000  | Globales  | -     | -     | -     |
| N34/N5           | V(180°) H3 | Faja            | 0.183   | -     | 4.000    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H3 | Faja            | 0.141   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | -     | -     | -     |
| N34/N5           | V(180°) H3 | Faja            | 0.086   | -     | 4.500    | 4.750  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H3 | Faja            | 0.029   | -     | 4.750    | 5.000  | Globales  | -     | -     | -     |
| N34/N5           | V(180°) H3 | Faja            | 0.048   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |

| Cargas en barras |            |                 |         |       |          |        |           |   |   |       |
|------------------|------------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|---|---|-------|
| Barra            | Hipótesis  | Tipo            | Valores |       | Posición |        | Dirección |   |   |       |
|                  |            |                 | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X | Y | Z     |
| N34/N5           | V(180°) H3 | Faja            | 0.040   | -     | 3.500    | 3.750  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(180°) H3 | Faja            | 0.025   | -     | 3.750    | 4.000  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(180°) H3 | Faja            | 0.012   | -     | 4.000    | 4.250  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(180°) H3 | Faja            | 0.002   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | - | - | -     |
| N34/N5           | V(180°) H3 | Faja            | 0.276   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H3 | Trapezoidal     | 0.276   | 0.138 | 3.500    | 4.250  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H3 | Triangular Izq. | 0.138   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H4 | Faja            | 0.018   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H4 | Faja            | 0.013   | -     | 3.500    | 3.656  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H4 | Faja            | 0.002   | -     | 3.656    | 3.900  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H4 | Faja            | 0.256   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H4 | Faja            | 0.246   | -     | 3.500    | 3.750  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H4 | Faja            | 0.225   | -     | 3.750    | 3.900  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H4 | Faja            | 0.209   | -     | 3.900    | 4.000  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H4 | Faja            | 0.183   | -     | 4.000    | 4.250  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H4 | Faja            | 0.141   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H4 | Faja            | 0.086   | -     | 4.500    | 4.750  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H4 | Faja            | 0.029   | -     | 4.750    | 5.000  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H4 | Faja            | 0.048   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H4 | Faja            | 0.040   | -     | 3.500    | 3.750  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H4 | Faja            | 0.025   | -     | 3.750    | 4.000  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H4 | Faja            | 0.012   | -     | 4.000    | 4.250  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H4 | Faja            | 0.002   | -     | 4.250    | 4.500  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H4 | Faja            | 0.139   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | - | - | 0.000 |
| N34/N5           | V(180°) H4 | Trapezoidal     | 0.139   | 0.070 | 3.500    | 4.250  | Globales  | - | - | 0.000 |

| Cargas en barras |                  |                 |         |       |          |        |           |       |       |       |
|------------------|------------------|-----------------|---------|-------|----------|--------|-----------|-------|-------|-------|
| Barra            | Hipótesis        | Tipo            | Valores |       | Posición |        | Dirección |       |       |       |
|                  |                  |                 | P1      | P2    | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z     |
| N34/N5           | V(180°) H4       | Triangular Izq. | 0.070   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34/N5           | V(270°) H1       | Faja            | 0.129   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | -     | -     | -     |
| N34/N5           | V(270°) H1       | Trapezoidal     | 0.129   | 0.065 | 3.500    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34/N5           | V(270°) H1       | Triangular Izq. | 0.065   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | -     | -     | -     |
| N34/N5           | V(270°) H1       | Faja            | 0.272   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34/N5           | V(270°) H1       | Trapezoidal     | 0.272   | 0.136 | 3.500    | 4.250  | Globales  | -     | -     | 0.000 |
| N34/N5           | V(270°) H1       | Triangular Izq. | 0.136   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34/N5           | V(270°) H2       | Faja            | 0.129   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | -     | -     | -     |
| N34/N5           | V(270°) H2       | Trapezoidal     | 0.129   | 0.065 | 3.500    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34/N5           | V(270°) H2       | Triangular Izq. | 0.065   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | -     | -     | -     |
| N34/N5           | V(270°) H2       | Faja            | 0.129   | -     | 0.000    | 3.500  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34/N5           | V(270°) H2       | Trapezoidal     | 0.129   | 0.065 | 3.500    | 4.250  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34/N5           | V(270°) H2       | Triangular Izq. | 0.065   | -     | 4.250    | 5.000  | Globales  | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N37          | Carga permanente | Uniforme        | 0.006   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N5/N10           | Carga permanente | Uniforme        | 0.006   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N35/N38          | Carga permanente | Uniforme        | 0.006   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N22/N27          | Carga permanente | Uniforme        | 0.006   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N25/N30          | Carga permanente | Uniforme        | 0.006   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N40/N33          | Carga permanente | Uniforme        | 0.006   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N24/N29          | Carga permanente | Uniforme        | 0.006   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N39/N32          | Carga permanente | Uniforme        | 0.006   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N4/N9            | Carga permanente | Uniforme        | 0.006   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N2/N7            | Carga permanente | Uniforme        | 0.006   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N7/N12           | Carga permanente | Uniforme        | 0.006   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N12/N17          | Carga permanente | Uniforme        | 0.006   | -     | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | 1.000 |

| Cargas en barras |                  |          |         |    |          |        |           |       |       |        |
|------------------|------------------|----------|---------|----|----------|--------|-----------|-------|-------|--------|
| Barra            | Hipótesis        | Tipo     | Valores |    | Posición |        | Dirección |       |       |        |
|                  |                  |          | P1      | P2 | L1 (m)   | L2 (m) | Ejes      | X     | Y     | Z      |
| N17/N22          | Carga permanente | Uniforme | 0.006   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N19/N24          | Carga permanente | Uniforme | 0.006   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N14/N19          | Carga permanente | Uniforme | 0.006   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N9/N14           | Carga permanente | Uniforme | 0.006   | -  | -        | -      | Globales  | 0.000 | 0.000 | -1.000 |

### 6.2.7 Resultados barras: Comprobaciones de los E.L.U.

| Barras  | COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) |                      |                        |   |                       |   |                               |                               |                                |  |   |                               |                               |                       | Estado             |
|---------|------------------------------|----------------------|------------------------|---|-----------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--|---|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------|
|         | N <sub>x</sub>               | N <sub>y</sub>       | M <sub>x</sub>         | M <sub>y</sub>                                | V <sub>x</sub>        | V <sub>y</sub>                                | M <sub>x</sub> V <sub>y</sub> | M <sub>y</sub> V <sub>x</sub> | NM <sub>x</sub> M <sub>y</sub> | NM <sub>y</sub> M <sub>x</sub> V <sub>x</sub> V <sub>y</sub> | M <sub>x</sub>                                | M <sub>y</sub> V <sub>x</sub> | M <sub>x</sub> V <sub>y</sub> | $\bar{\lambda}$       |                    |
| N1/N2   | x: 3.36 m<br>η = 0.6         | x: 0 m<br>η = 1.4    | x: 0 m<br>η = 8.5      | x: 3.36 m<br>η = 13.6                         | x: 0 m<br>η = 5.1     | x: 3.36 m<br>η = 0.9                          | η < 0.1                       | η < 0.1                       | x: 0 m<br>η = 16.2             | η < 0.1  | η = 0.6                                       | η = 0.2                       | x: 0 m<br>η = 0.3             | $\bar{\lambda}$ < 2.0 | CUMPLE<br>η = 16.2 |
| N3/N4   | x: 3.36 m<br>η = 0.6         | x: 0 m<br>η = 1.3    | x: 0 m<br>η = 7.6      | x: 3.36 m<br>η = 13.7                         | x: 0 m<br>η = 5.1     | x: 3.36 m<br>η = 0.9                          | η < 0.1                       | η < 0.1                       | x: 0 m<br>η = 15.9             | η < 0.1  | η = 0.6                                       | η = 0.2                       | x: 0 m<br>η = 0.3             | $\bar{\lambda}$ < 2.0 | CUMPLE<br>η = 15.9 |
| N2/N35  | x: 3.82 m<br>η = 0.8         | x: 0 m<br>η = 0.8    | x: 3.25 m<br>η = 12.5  | x: 3.82 m<br>η = 3.8                          | x: 0 m<br>η = 5.1     | x: 3.82 m<br>η = 0.3                          | η < 0.1                       | η < 0.1                       | x: 3.06 m<br>η = 13.2          | η < 0.1  | η = 0.2                                       | x: 0 m<br>η = 4.1             | η < 0.1                       | $\bar{\lambda}$ < 2.0 | CUMPLE<br>η = 13.2 |
| N35/N5  | x: 3.82 m<br>η = 0.9         | x: 0 m<br>η = 0.4    | x: 3.82 m<br>η = 32.8  | x: 0 m<br>η = 3.8                             | x: 3.82 m<br>η = 6.9  | x: 0 m<br>η = 0.2                             | η < 0.1                       | η < 0.1                       | x: 3.82 m<br>η = 34.6          | η < 0.1  | η = 0.2                                       | x: 3.82 m<br>η = 5.5          | η < 0.1                       | $\bar{\lambda}$ < 2.0 | CUMPLE<br>η = 34.6 |
| N4/N36  | x: 3.82 m<br>η = 0.8         | x: 0 m<br>η = 0.8    | x: 3.25 m<br>η = 12.5  | x: 3.82 m<br>η = 3.8                          | x: 0 m<br>η = 5.1     | x: 3.82 m<br>η = 0.3                          | η < 0.1                       | η < 0.1                       | x: 3.06 m<br>η = 13.2          | η < 0.1  | η = 0.2                                       | x: 0 m<br>η = 3.2             | η < 0.1                       | $\bar{\lambda}$ < 2.0 | CUMPLE<br>η = 13.2 |
| N36/N5  | x: 3.82 m<br>η = 0.9         | x: 0 m<br>η = 0.4    | x: 3.82 m<br>η = 32.8  | x: 0 m<br>η = 3.8                             | x: 3.82 m<br>η = 6.9  | x: 0 m<br>η = 0.2                             | η < 0.1                       | η < 0.1                       | x: 3.82 m<br>η = 34.6          | η < 0.1  | η = 0.2                                       | x: 3.82 m<br>η = 4.6          | η < 0.1                       | $\bar{\lambda}$ < 2.0 | CUMPLE<br>η = 34.6 |
| N6/N7   | x: 3.11 m<br>η = 1.6         | x: 0 m<br>η = 4.7    | x: 3.11 m<br>η = 80.0  | x: 0 m<br>η = 1.6                             | η = 21.3              | η < 0.1                                       | η < 0.1                       | η < 0.1                       | x: 3.11 m<br>η = 83.2          | η < 0.1  | η = 0.3                                       | x: 0 m<br>η = 16.3            | η < 0.1                       | $\bar{\lambda}$ < 2.0 | CUMPLE<br>η = 83.2 |
| N8/N9   | x: 3.11 m<br>η = 1.6         | x: 0 m<br>η = 4.7    | x: 3.11 m<br>η = 79.1  | x: 0 m<br>η = 1.8                             | η = 21.3              | η < 0.1                                       | η < 0.1                       | η < 0.1                       | x: 3.11 m<br>η = 83.2          | η < 0.1  | η = 0.3                                       | x: 0 m<br>η = 16.1            | η < 0.1                       | $\bar{\lambda}$ < 2.0 | CUMPLE<br>η = 83.2 |
| N7/N38  | x: 3.59 m<br>η = 2.9         | x: 3.59 m<br>η = 6.9 | x: 0.092 m<br>η = 69.2 | x: 3.82 m<br>η = 0.5                          | x: 0.092 m<br>η = 9.1 | x: 3.59 m<br>η < 0.1                          | η < 0.1                       | η < 0.1                       | x: 0.092 m<br>η = 72.0         | η < 0.1  | x: 3.59 m<br>η = 0.6                          | x: 0.092 m<br>η = 7.3         | x: 3.59 m<br>η < 0.1          | x: 0.092 m<br>η < 2.0 | CUMPLE<br>η = 72.0 |
| N38/N10 | x: 0.323 m<br>η = 3.0        | x: 0 m<br>η = 7.0    | x: 0.325 m<br>η = 29.7 | x: 0 m<br>η = 0.5                             | x: 0 m<br>η = 7.1     | x: 0 m<br>η < 0.1                             | η < 0.1                       | η < 0.1                       | x: 0.325 m<br>η = 34.6         | η < 0.1  | x: 0.325 m<br>η = 0.6                         | x: 0 m<br>η = 5.7             | x: 0 m<br>η < 0.1             | x: 3.82 m<br>η < 2.0  | CUMPLE<br>η = 34.6 |
| N9/N37  | x: 3.59 m<br>η = 2.9         | x: 3.59 m<br>η = 6.9 | x: 0.092 m<br>η = 69.2 | x: 3.82 m<br>η = 0.5                          | x: 0.092 m<br>η = 9.1 | x: 3.59 m<br>η < 0.1                          | η < 0.1                       | η < 0.1                       | x: 0.092 m<br>η = 72.0         | η < 0.1  | x: 3.59 m<br>η = 0.6                          | x: 0.092 m<br>η < 0.1         | x: 0.092 m<br>η < 0.1         | x: 0.092 m<br>η < 2.0 | CUMPLE<br>η = 72.0 |
| N37/N10 | x: 0.323 m<br>η = 3.0        | x: 0 m<br>η = 7.0    | x: 0.325 m<br>η = 29.7 | x: 0 m<br>η = 0.5                             | x: 0 m<br>η = 7.1     | x: 0 m<br>η < 0.1                             | η < 0.1                       | η < 0.1                       | x: 0.325 m<br>η = 34.6         | η < 0.1  | x: 0.325 m<br>η = 0.6                         | x: 0 m<br>η = 5.5             | x: 0 m<br>η < 0.1             | x: 3.82 m<br>η < 2.0  | CUMPLE<br>η = 34.6 |
| N11/N12 | x: 3.11 m<br>η = 1.6         | x: 0 m<br>η = 4.7    | x: 3.11 m<br>η = 80.0  | x: 0 m<br>η = 1.6                             | η = 21.6              | η < 0.1                                       | η < 0.1                       | η < 0.1                       | x: 3.11 m<br>η = 84.0          | η < 0.1  | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup>           | N.P. <sup>(2)</sup>           | $\bar{\lambda}$ < 2.0 | CUMPLE<br>η = 84.0 |
| N13/N14 | x: 3.11 m<br>η = 1.6         | x: 0 m<br>η = 4.7    | x: 3.11 m<br>η = 80.0  | x: 0 m<br>η = 1.7                             | η = 21.6              | η < 0.1                                       | η < 0.1                       | η < 0.1                       | x: 3.11 m<br>η = 84.0          | η < 0.1  | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(3)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup>           | N.P. <sup>(2)</sup>           | $\bar{\lambda}$ < 2.0 | CUMPLE<br>η = 84.0 |
| N12/N15 | x: 3.59 m<br>η = 2.7         | x: 3.59 m<br>η = 6.7 | x: 0.092 m<br>η = 70.0 | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(3)</sup> | x: 0.092 m<br>η = 9.1 | V <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(4)</sup> | η < 0.1                       | N.P. <sup>(5)</sup>           | x: 0.092 m<br>η = 73.6         | η < 0.1  | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(4)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup>           | N.P. <sup>(2)</sup>           | x: 0.092 m<br>η < 2.0 | CUMPLE<br>η = 73.6 |
| N14/N15 | x: 3.59 m<br>η = 2.7         | x: 3.59 m<br>η = 6.7 | x: 0.092 m<br>η = 70.0 | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(3)</sup> | x: 0.092 m<br>η = 9.1 | V <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(4)</sup> | η < 0.1                       | N.P. <sup>(5)</sup>           | x: 0.092 m<br>η = 73.6         | η < 0.1  | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(4)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup>           | N.P. <sup>(2)</sup>           | x: 0.092 m<br>η < 2.0 | CUMPLE<br>η = 73.6 |
| N16/N17 | x: 3.11 m<br>η = 1.6         | x: 0 m<br>η = 4.7    | x: 3.11 m<br>η = 80.0  | x: 0 m<br>η = 1.7                             | η = 21.6              | η < 0.1                                       | η < 0.1                       | η < 0.1                       | x: 3.11 m<br>η = 84.0          | η < 0.1  | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(4)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup>           | N.P. <sup>(2)</sup>           | $\bar{\lambda}$ < 2.0 | CUMPLE<br>η = 84.0 |
| N18/N19 | x: 3.11 m<br>η = 1.6         | x: 0 m<br>η = 4.7    | x: 3.11 m<br>η = 80.0  | x: 0 m<br>η = 1.7                             | η = 21.6              | η < 0.1                                       | η < 0.1                       | η < 0.1                       | x: 3.11 m<br>η = 84.0          | η < 0.1  | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(4)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup>           | N.P. <sup>(2)</sup>           | $\bar{\lambda}$ < 2.0 | CUMPLE<br>η = 84.0 |
| N17/N20 | x: 3.59 m<br>η = 2.7         | x: 3.59 m<br>η = 6.7 | x: 0.092 m<br>η = 70.0 | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(3)</sup> | x: 0.092 m<br>η = 9.1 | V <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(4)</sup> | η < 0.1                       | N.P. <sup>(5)</sup>           | x: 0.092 m<br>η = 73.6         | η < 0.1  | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(4)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup>           | N.P. <sup>(2)</sup>           | x: 0.092 m<br>η < 2.0 | CUMPLE<br>η = 73.6 |
| N19/N20 | x: 3.59 m<br>η = 2.7         | x: 3.59 m<br>η = 6.7 | x: 0.092 m<br>η = 70.0 | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(3)</sup> | x: 0.092 m<br>η = 9.1 | V <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(4)</sup> | η < 0.1                       | N.P. <sup>(5)</sup>           | x: 0.092 m<br>η = 73.6         | η < 0.1  | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(4)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup>           | N.P. <sup>(2)</sup>           | x: 0.092 m<br>η < 2.0 | CUMPLE<br>η = 73.6 |
| N21/N22 | x: 3.11 m<br>η = 1.7         | x: 0 m<br>η = 4.7    | x: 3.11 m<br>η = 80.2  | x: 0 m<br>η = 1.8                             | η = 21.7              | η < 0.1                                       | η < 0.1                       | η < 0.1                       | x: 3.11 m<br>η = 84.3          | η < 0.1  | η = 0.3                                       | x: 0 m<br>η = 16.9            | η < 0.1                       | $\bar{\lambda}$ < 2.0 | CUMPLE<br>η = 84.3 |
| N23/N24 | x: 3.11 m<br>η = 1.6         | x: 0 m<br>η = 4.6    | x: 3.11 m<br>η = 78.4  | x: 0 m<br>η = 1.8                             | η = 21.0              | η < 0.1                                       | η < 0.1                       | η < 0.1                       | x: 3.11 m<br>η = 82.5          | η < 0.1  | η = 0.3                                       | x: 0 m<br>η = 16.4            | η < 0.1                       | $\bar{\lambda}$ < 2.0 | CUMPLE<br>η = 82.5 |
| N22/N39 | x: 3.59 m<br>η = 3.0         | x: 3.59 m<br>η = 6.9 | x: 0.092 m<br>η = 70.2 | x: 3.82 m<br>η = 0.5                          | x: 0.092 m<br>η = 9.1 | x: 3.59 m<br>η < 0.1                          | η < 0.1                       | η < 0.1                       | x: 0.092 m<br>η = 73.0         | η < 0.1  | x: 3.59 m<br>η = 0.6                          | x: 0.092 m<br>η = 7.3         | x: 3.59 m<br>η < 0.1          | x: 0.092 m<br>η < 2.0 | CUMPLE<br>η = 73.0 |
| N39/N25 | x: 0.323 m<br>η = 3.0        | x: 0 m<br>η = 7.0    | x: 0.325 m<br>η = 29.3 | x: 0 m<br>η = 0.5                             | x: 0 m<br>η = 7.2     | x: 0 m<br>η < 0.1                             | η < 0.1                       | η < 0.1                       | x: 0.325 m<br>η = 34.3         | η < 0.1  | x: 0.325 m<br>η = 0.6                         | x: 0 m<br>η = 5.8             | x: 0 m<br>η < 0.1             | x: 3.82 m<br>η < 2.0  | CUMPLE<br>η = 34.3 |
| N24/N40 | x: 3.59 m<br>η = 2.9         | x: 3.59 m<br>η = 6.8 | x: 0.092 m<br>η = 68.5 | x: 3.82 m<br>η = 0.5                          | x: 0.092 m<br>η = 9.0 | x: 3.59 m<br>η < 0.1                          | η < 0.1                       | η < 0.1                       | x: 0.092 m<br>η = 71.3         | η < 0.1  | x: 3.59 m<br>η = 0.6                          | x: 0.092 m<br>η = 6.3         | x: 3.59 m<br>η < 0.1          | x: 0.092 m<br>η < 2.0 | CUMPLE<br>η = 71.3 |
| N40/N25 | x: 0.323 m<br>η = 2.9        | x: 0 m<br>η = 7.0    | x: 0.325 m<br>η = 30.2 | x: 0 m<br>η = 0.5                             | x: 0 m<br>η = 7.1     | x: 0 m<br>η < 0.1                             | η < 0.1                       | η < 0.1                       | x: 0.325 m<br>η = 35.1         | η < 0.1  | x: 0.325 m<br>η = 0.6                         | x: 0 m<br>η = 5.6             | x: 0 m<br>η < 0.1             | x: 3.82 m<br>η < 2.0  | CUMPLE<br>η = 35.1 |
| N26/N27 | x: 3.5 m<br>η = 0.6          | x: 0 m<br>η = 1.5    | x: 0 m<br>η = 7.7      | x: 0 m<br>η = 8.7                             | x: 0 m<br>η = 5.1     | x: 3.5 m<br>η = 0.6                           | η < 0.1                       | x: 0 m<br>η < 0.1             | x: 0 m<br>η = 14.5             | η < 0.1  | M <sub>Ed</sub> = 0.00<br>N.P. <sup>(4)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup>           | N.P. <sup>(2)</sup>           | $\bar{\lambda}$ < 2.0 | CUMPLE<br>η = 14.5 |
| N28/N29 | x: 3.36 m<br>η = 0.7         | x: 0 m<br>η = 1.5    | x: 0 m<br>η = 8.5      | x: 3.36 m<br>η = 18.6                         | x: 0 m<br>η = 5.1     | x: 3.36 m<br>η = 1.0                          | η < 0.1                       | η < 0.1                       | x: 3.36 m<br>η = 19.7          | η < 0.1  | η = 0.6                                       | x: 0 m<br>η = 2.0             | x: 0 m<br>η = 0.5             | $\bar{\lambda}$ < 2.0 | CUMPLE<br>η = 19.7 |





| Barras  | COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) |              |                          |  |                        |  |                          |                     |                           |                          |  |                     |                     |                       | Estado                         |
|---------|------------------------------|--------------|--------------------------|--|------------------------|--|--------------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------|--|---------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------------|
|         | $N_t$                        | $N_c$        | $M_Y$                    | $M_Z$                                  | $V_Z$                  | $V_Y$                                  | $M_YV_Z$                 | $M_ZV_Y$            | $NM_YM_Z$                 | $NM_YM_ZV_YV_Z$          | $M_t$                                  | $M_tV_Z$            | $M_tV_Y$            | $\bar{\lambda}$       |                                |
| N12/N17 | $\eta = 6.5$                 | $\eta = 7.1$ | x: 2.4 m<br>$\eta = 3.8$ | $M_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(3)</sup> | x: 0 m<br>$\eta = 0.4$ | $V_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(4)</sup> | x: 0.3 m<br>$\eta < 0.1$ | N.P. <sup>(5)</sup> | x: 2.4 m<br>$\eta = 11.0$ | x: 2.7 m<br>$\eta < 0.1$ | $M_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(1)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup> | $\bar{\lambda} < 2.0$ | <b>CUMPLE</b><br>$\eta = 11.0$ |
| N17/N22 | $\eta = 6.5$                 | $\eta = 7.4$ | x: 2.4 m<br>$\eta = 3.8$ | $M_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(3)</sup> | x: 0 m<br>$\eta = 0.4$ | $V_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(4)</sup> | x: 0.3 m<br>$\eta < 0.1$ | N.P. <sup>(5)</sup> | x: 2.4 m<br>$\eta = 11.3$ | x: 2.7 m<br>$\eta < 0.1$ | $M_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(1)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup> | $\bar{\lambda} < 2.0$ | <b>CUMPLE</b><br>$\eta = 11.3$ |
| N19/N24 | $\eta = 6.5$                 | $\eta = 7.7$ | x: 2.4 m<br>$\eta = 3.8$ | $M_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(3)</sup> | x: 0 m<br>$\eta = 0.4$ | $V_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(4)</sup> | x: 0.3 m<br>$\eta < 0.1$ | N.P. <sup>(5)</sup> | x: 2.4 m<br>$\eta = 11.5$ | x: 2.7 m<br>$\eta < 0.1$ | $M_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(1)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup> | $\bar{\lambda} < 2.0$ | <b>CUMPLE</b><br>$\eta = 11.5$ |
| N14/N19 | $\eta = 6.5$                 | $\eta = 7.2$ | x: 2.4 m<br>$\eta = 3.8$ | $M_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(3)</sup> | x: 0 m<br>$\eta = 0.4$ | $V_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(4)</sup> | x: 0.3 m<br>$\eta < 0.1$ | N.P. <sup>(5)</sup> | x: 2.4 m<br>$\eta = 11.0$ | x: 2.7 m<br>$\eta < 0.1$ | $M_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(1)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup> | $\bar{\lambda} < 2.0$ | <b>CUMPLE</b><br>$\eta = 11.0$ |
| N9/N14  | $\eta = 6.5$                 | $\eta = 7.6$ | x: 2.4 m<br>$\eta = 3.8$ | $M_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(3)</sup> | x: 0 m<br>$\eta = 0.4$ | $V_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(4)</sup> | x: 0.3 m<br>$\eta < 0.1$ | N.P. <sup>(5)</sup> | x: 2.4 m<br>$\eta = 11.4$ | x: 2.7 m<br>$\eta < 0.1$ | $M_{Ed} = 0.00$<br>N.P. <sup>(1)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup> | N.P. <sup>(2)</sup> | $\bar{\lambda} < 2.0$ | <b>CUMPLE</b><br>$\eta = 11.4$ |

**Notación:**

- $N_t$ : Resistencia a tracción
- $N_c$ : Resistencia a compresión
- $M_Y$ : Resistencia a flexión eje Y
- $M_Z$ : Resistencia a flexión eje Z
- $V_Z$ : Resistencia a corte Z
- $V_Y$ : Resistencia a corte Y
- $M_YV_Z$ : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
- $M_ZV_Y$ : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
- $NM_YM_Z$ : Resistencia a flexión y axil combinados
- $NM_YM_ZV_YV_Z$ : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
- $M_t$ : Resistencia a torsión
- $M_tV_Z$ : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
- $M_tV_Y$ : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
- $\bar{\lambda}$ : Limitación de esbeltez
- x: Distancia al origen de la barra
- $\eta$ : Coeficiente de aprovechamiento (%)
- N.P.: No procede

**Comprobaciones que no proceden (N.P.):**

- (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- (4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- (5) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (6) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
- (7) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- (8) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

## 7. Cálculo de la cimentación de la nave.

El cálculo de la cimentación también se ha realizado con el software informático Cype. Los listados que hemos obtenido se muestran a continuación.

### 7.1 Placas de anclaje.

#### 7.1.1 Descripción.

| Descripción   |  |  |   |                                       |
|---|--|--|---|---------------------------------------|
| Referencia  | Placa base   | Disposición                                  | Rigidizadores                                   | Pernos                                |
| N1,N3,N6,N8,<br>N11,N13,N16,<br>N18,N21,N23,<br>N26,N28,N31,<br>N34 | Ancho X: 450 mm<br>Ancho Y: 450 mm<br>Espesor: 18 mm | Posición X: Centrada<br>Posición Y: Centrada | Paralelos X: -<br>Paralelos Y:<br>2(100x0x10.0) | 4Ø20 mm L=55 cm<br>Prolongación recta |

#### 7.1.2 Medición de las placas de anclaje.

| Pilares  | Acero | Peso kp    | Totales kp |
|--|-------|------------|------------|
| N1, N3, N6, N8, N11, N13,<br>N16, N18, N21, N23, N26,<br>N28, N31, N34 | S275  | 14 x 34.11 | 477.52     |
| Totales  |       |            | 477.52     |

#### 7.1.3 Medición de los pernos de anclaje

| Pilares  | Pernos              | Acero                             | Longitud m   | Peso kp      | Totales m | Totales kp |
|--|---------------------|-----------------------------------|--------------|--------------|-----------|------------|
| N1, N3, N6, N8,<br>N11, N13,<br>N16, N18, N21,<br>N23, N26,<br>N28, N31, N34 | 56Ø20 mm<br>L=61 cm | B 500 S, Ys = 1.15<br>(corrugado) | 56 x<br>0.61 | 56 x<br>1.50 | 34.05     | 83.97      |
| Totales  |                     |                                   |              |              | 34.05     | 83.97      |

#### 7.1.4 Comprobación de las placas de anclaje.

|  |         |        |
|--|---------|--------|
| Referencia: N1<br>-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm<br>-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta<br>-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada<br>-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0) |         |        |
| Comprobación   | Valores | Estado |

| Referencia: N1<br>-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm<br>-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta<br>-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada<br>-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0) |  |                                      |
|--|--|--------------------------------------|
| Comprobación   | Valores  | Estado                               |
| Separación mínima entre pernos:<br><i>3 diámetros</i>  | Mínimo: 60 mm<br>Calculado: 370 mm   | Cumple                               |
| Separación mínima pernos-borde:<br><i>1.5 diámetros</i>  | Mínimo: 30 mm<br>Calculado: 40 mm  | Cumple                               |
| Esbeltez de rigidizadores:<br>- Paralelos a Y:   | Máximo: 50<br>Calculado: 29.1  | Cumple                               |
| Longitud mínima del perno:<br><i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>   | Mínimo: 30 cm<br>Calculado: 55 cm  | Cumple                               |
| Anclaje perno en hormigón:<br>- Tracción:<br>- Cortante:<br>- Tracción + Cortante:   | Máximo: 9.585 t<br>Calculado: 1.647 t<br>Máximo: 6.709 t<br>Calculado: 0.312 t<br>Máximo: 9.585 t<br>Calculado: 2.092 t  | Cumple<br>Cumple<br>Cumple           |
| Tracción en vástago de pernos:   | Máximo: 12.803 t<br>Calculado: 1.689 t   | Cumple                               |
| Tensión de Von Mises en vástago de pernos:   | Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 569.162 kp/cm <sup>2</sup>  | Cumple                               |
| Aplastamiento perno en placa:<br><i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>   | Máximo: 20.183 t<br>Calculado: 0.312 t   | Cumple                               |
| Tensión de Von Mises en secciones globales:<br>- Derecha:<br>- Izquierda:<br>- Arriba:<br>- Abajo:   | Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 695.695 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 837.014 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 358.996 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 347.058 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple<br>Cumple<br>Cumple<br>Cumple |
| Flecha global equivalente:<br><i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i><br>- Derecha:<br>- Izquierda:<br>- Arriba:<br>- Abajo:  | Mínimo: 250<br>Calculado: 1328.38<br>Calculado: 832.452<br>Calculado: 17546.3<br>Calculado: 17153.3  | Cumple<br>Cumple<br>Cumple<br>Cumple |

| Referencia: N1<br>-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm<br>-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta<br>-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada<br>-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0) |   |        |
|--|---|--------|
| Comprobación   | Valores   | Estado |
| Tensión de Von Mises local:<br><i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>  | Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones  |   |        |

| Referencia: N3<br>-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm<br>-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta<br>-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada<br>-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0) |   |                            |
|--|---|----------------------------|
| Comprobación   | Valores   | Estado                     |
| Separación mínima entre pernos:<br><i>3 diámetros</i>  | Mínimo: 60 mm<br>Calculado: 370 mm  | Cumple                     |
| Separación mínima pernos-borde:<br><i>1.5 diámetros</i>  | Mínimo: 30 mm<br>Calculado: 40 mm   | Cumple                     |
| Esbeltez de rigidizadores:<br>- Paralelos a Y:   | Máximo: 50<br>Calculado: 29.1   | Cumple                     |
| Longitud mínima del perno:<br><i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>   | Mínimo: 30 cm<br>Calculado: 55 cm   | Cumple                     |
| Anclaje perno en hormigón:<br>- Tracción:<br>- Cortante:<br>- Tracción + Cortante:   | Máximo: 9.585 t<br>Calculado: 1.659 t<br>Máximo: 6.709 t<br>Calculado: 0.315 t<br>Máximo: 9.585 t<br>Calculado: 2.109 t | Cumple<br>Cumple<br>Cumple |
| Tracción en vástago de pernos:   | Máximo: 12.803 t<br>Calculado: 1.702 t  | Cumple                     |
| Tensión de Von Mises en vástago de pernos:   | Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 573.211 kp/cm <sup>2</sup>   | Cumple                     |
| Aplastamiento perno en placa:<br><i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>   | Máximo: 20.183 t<br>Calculado: 0.315 t  | Cumple                     |
| Tensión de Von Mises en secciones globales:<br>- Derecha:<br>- Izquierda:  | Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 843.682 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 695.594 kp/cm <sup>2</sup>    | Cumple<br>Cumple           |

| Referencia: N3<br>-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm<br>-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta<br>-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada<br>-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0) |                                       |        |
|--|---------------------------------------|--------|
| Comprobación   | Valores                               | Estado |
| - Arriba:  | Calculado: 358.06 kp/cm <sup>2</sup>  | Cumple |
| - Abajo:   | Calculado: 349.948 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Flecha global equivalente:<br><i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>   |                                       |        |
|  | Mínimo: 250                           |        |
| - Derecha:   | Calculado: 796.308                    | Cumple |
| - Izquierda:   | Calculado: 1296.88                    | Cumple |
| - Arriba:  | Calculado: 17594                      | Cumple |
| - Abajo:   | Calculado: 17007.2                    | Cumple |
| Tensión de Von Mises local:<br><i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>  |                                       |        |
|  | Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>    |        |
|  | Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup>       | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones  |                                       |        |

| Referencia: N6<br>-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm<br>-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta<br>-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada<br>-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0) |  |        |
|--|--|--------|
| Comprobación   | Valores                                | Estado |
| Separación mínima entre pernos:<br><i>3 diámetros</i>  | Mínimo: 60 mm<br>Calculado: 370 mm     | Cumple |
| Separación mínima pernos-borde:<br><i>1.5 diámetros</i>  | Mínimo: 30 mm<br>Calculado: 40 mm      | Cumple |
| Esbeltez de rigidizadores:<br>- Paralelos a Y:   | Máximo: 50<br>Calculado: 29.1          | Cumple |
| Longitud mínima del perno:<br><i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>   | Mínimo: 30 cm<br>Calculado: 55 cm      | Cumple |
| Anclaje perno en hormigón:<br>- Tracción:  | Máximo: 9.585 t<br>Calculado: 7.531 t  | Cumple |
| - Cortante:  | Máximo: 6.709 t<br>Calculado: 1.258 t  | Cumple |
| - Tracción + Cortante:   | Máximo: 9.585 t<br>Calculado: 9.328 t  | Cumple |
| Tracción en vástago de pernos:   | Máximo: 12.803 t<br>Calculado: 7.531 t | Cumple |

| Referencia: N6   |   |        |
|--|---|--------|
| -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm<br>-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta<br>-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada<br>-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0) |   |        |
| Comprobación   | Valores   | Estado |
| Tensión de Von Mises en vástago de pernos:   | Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 2519.24 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Aplastamiento perno en placa:<br><i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>   | Máximo: 20.183 t<br>Calculado: 1.258 t                                      | Cumple |
| Tensión de Von Mises en secciones globales:  | Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>  |        |
| - Derecha:   | Calculado: 1486.23 kp/cm <sup>2</sup>                                       | Cumple |
| - Izquierda:   | Calculado: 1420.36 kp/cm <sup>2</sup>                                       | Cumple |
| - Arriba:  | Calculado: 1870.19 kp/cm <sup>2</sup>                                       | Cumple |
| - Abajo:   | Calculado: 2536.49 kp/cm <sup>2</sup>                                       | Cumple |
| Flecha global equivalente:<br><i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>   | Mínimo: 250   |        |
| - Derecha:   | Calculado: 1249.01  | Cumple |
| - Izquierda:   | Calculado: 1367.16  | Cumple |
| - Arriba:  | Calculado: 3126.49  | Cumple |
| - Abajo:   | Calculado: 2368.74  | Cumple |
| Tensión de Von Mises local:<br><i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>  | Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup>       | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones  |   |        |

| Referencia: N8   |                                    |        |
|--|------------------------------------|--------|
| -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm<br>-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta<br>-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada<br>-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0) |                                    |        |
| Comprobación   | Valores                            | Estado |
| Separación mínima entre pernos:<br><i>3 diámetros</i>  | Mínimo: 60 mm<br>Calculado: 370 mm | Cumple |
| Separación mínima pernos-borde:<br><i>1.5 diámetros</i>  | Mínimo: 30 mm<br>Calculado: 40 mm  | Cumple |
| Esbeltez de rigidizadores:<br>- Paralelos a Y:   | Máximo: 50<br>Calculado: 29.1      | Cumple |
| Longitud mínima del perno:<br><i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>   | Mínimo: 30 cm<br>Calculado: 55 cm  | Cumple |

| Referencia: N8   |   |        |
|--|---|--------|
| -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm<br>-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta<br>-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada<br>-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0) |   |        |
| Comprobación   | Valores   | Estado |
| Anclaje perno en hormigón:   |   |        |
| - Tracción:  | Máximo: 9.585 t<br>Calculado: 7.512 t                                       | Cumple |
| - Cortante:  | Máximo: 6.709 t<br>Calculado: 1.257 t                                       | Cumple |
| - Tracción + Cortante:   | Máximo: 9.585 t<br>Calculado: 9.308 t                                       | Cumple |
| Tracción en vástago de pernos:   | Máximo: 12.803 t<br>Calculado: 7.512 t                                      | Cumple |
| Tensión de Von Mises en vástago de pernos:   | Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 2513.34 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Aplastamiento perno en placa:  |   |        |
| <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>  | Máximo: 20.183 t<br>Calculado: 1.257 t                                      | Cumple |
| Tensión de Von Mises en secciones globales:  | Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>  |        |
| - Derecha:   | Calculado: 1490.31 kp/cm <sup>2</sup>                                       | Cumple |
| - Izquierda:   | Calculado: 1417.33 kp/cm <sup>2</sup>                                       | Cumple |
| - Arriba:  | Calculado: 2535.14 kp/cm <sup>2</sup>                                       | Cumple |
| - Abajo:   | Calculado: 1866.82 kp/cm <sup>2</sup>                                       | Cumple |
| Flecha global equivalente:   |   |        |
| <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>   | Mínimo: 250   |        |
| - Derecha:   | Calculado: 1241.73  | Cumple |
| - Izquierda:   | Calculado: 1372.5   | Cumple |
| - Arriba:  | Calculado: 2370.43  | Cumple |
| - Abajo:   | Calculado: 3132.15  | Cumple |
| Tensión de Von Mises local:  |   |        |
| <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>   | Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup>       | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones  |   |        |

| Referencia: N11  |         |        |
|--|---------|--------|
| -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm<br>-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta<br>-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada<br>-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0) |         |        |
| Comprobación   | Valores | Estado |

| Referencia: N11<br>-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm<br>-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta<br>-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada<br>-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0) |   |                                      |
|---|---|--------------------------------------|
| Comprobación  | Valores   | Estado                               |
| Separación mínima entre pernos:<br><i>3 diámetros</i>   | Mínimo: 60 mm<br>Calculado: 370 mm  | Cumple                               |
| Separación mínima pernos-borde:<br><i>1.5 diámetros</i>   | Mínimo: 30 mm<br>Calculado: 40 mm   | Cumple                               |
| Esbeltez de rigidizadores:<br>- Paralelos a Y:  | Máximo: 50<br>Calculado: 29.1   | Cumple                               |
| Longitud mínima del perno:<br><i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>  | Mínimo: 30 cm<br>Calculado: 55 cm   | Cumple                               |
| Anclaje perno en hormigón:<br>- Tracción:<br>- Cortante:<br>- Tracción + Cortante:  | Máximo: 9.585 t<br>Calculado: 7.615 t<br>Máximo: 6.709 t<br>Calculado: 1.271 t<br>Máximo: 9.585 t<br>Calculado: 9.431 t   | Cumple<br>Cumple<br>Cumple           |
| Tracción en vástago de pernos:  | Máximo: 12.803 t<br>Calculado: 7.615 t  | Cumple                               |
| Tensión de Von Mises en vástago de pernos:  | Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 2547.26 kp/cm <sup>2</sup>   | Cumple                               |
| Aplastamiento perno en placa:<br><i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>  | Máximo: 20.183 t<br>Calculado: 1.271 t  | Cumple                               |
| Tensión de Von Mises en secciones globales:<br>- Derecha:<br>- Izquierda:<br>- Arriba:<br>- Abajo:  | Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1350.24 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1336.4 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1892.01 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 2566.43 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple<br>Cumple<br>Cumple<br>Cumple |
| Flecha global equivalente:<br><i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i><br>- Derecha:<br>- Izquierda:<br>- Arriba:<br>- Abajo:   | Mínimo: 250<br>Calculado: 1414.31<br>Calculado: 1454.63<br>Calculado: 3090.31<br>Calculado: 2341.89   | Cumple<br>Cumple<br>Cumple<br>Cumple |



| Referencia: N11<br>-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm<br>-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta<br>-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada<br>-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0) |   |        |
|---|---|--------|
| Comprobación  | Valores   | Estado |
| Tensión de Von Mises local:<br><i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>   | Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones   |   |        |

| Referencia: N13<br>-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm<br>-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta<br>-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada<br>-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0) |   |                            |
|---|---|----------------------------|
| Comprobación  | Valores   | Estado                     |
| Separación mínima entre pernos:<br><i>3 diámetros</i>   | Mínimo: 60 mm<br>Calculado: 370 mm  | Cumple                     |
| Separación mínima pernos-borde:<br><i>1.5 diámetros</i>   | Mínimo: 30 mm<br>Calculado: 40 mm   | Cumple                     |
| Esbeltez de rigidizadores:<br>- Paralelos a Y:  | Máximo: 50<br>Calculado: 29.1   | Cumple                     |
| Longitud mínima del perno:<br><i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>  | Mínimo: 30 cm<br>Calculado: 55 cm   | Cumple                     |
| Anclaje perno en hormigón:<br>- Tracción:<br>- Cortante:<br>- Tracción + Cortante:  | Máximo: 9.585 t<br>Calculado: 7.611 t<br>Máximo: 6.709 t<br>Calculado: 1.271 t<br>Máximo: 9.585 t<br>Calculado: 9.427 t | Cumple<br>Cumple<br>Cumple |
| Tracción en vástago de pernos:  | Máximo: 12.803 t<br>Calculado: 7.611 t  | Cumple                     |
| Tensión de Von Mises en vástago de pernos:  | Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 2546.07 kp/cm <sup>2</sup>   | Cumple                     |
| Aplastamiento perno en placa:<br><i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>  | Máximo: 20.183 t<br>Calculado: 1.271 t  | Cumple                     |
| Tensión de Von Mises en secciones globales:<br>- Derecha:<br>- Izquierda:   | Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1344.92 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1344.82 kp/cm <sup>2</sup>    | Cumple<br>Cumple           |

| Referencia: N13<br>-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm<br>-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta<br>-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada<br>-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0) |   |        |
|---|---|--------|
| Comprobación  | Valores   | Estado |
| - Arriba:   | Calculado: 2566.3 kp/cm <sup>2</sup>                                  | Cumple |
| - Abajo:  | Calculado: 1891.97 kp/cm <sup>2</sup>                                 | Cumple |
| Flecha global equivalente:<br><i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>  | Mínimo: 250   |        |
| - Derecha:  | Calculado: 1406.12  | Cumple |
| - Izquierda:  | Calculado: 1463.21  | Cumple |
| - Arriba:   | Calculado: 2341.89  | Cumple |
| - Abajo:  | Calculado: 3090.31  | Cumple |
| Tensión de Von Mises local:<br><i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>   | Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones   |   |        |

| Referencia: N16<br>-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm<br>-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta<br>-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada<br>-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0) |  |        |
|---|--|--------|
| Comprobación  | Valores                                | Estado |
| Separación mínima entre pernos:<br><i>3 diámetros</i>   | Mínimo: 60 mm<br>Calculado: 370 mm     | Cumple |
| Separación mínima pernos-borde:<br><i>1.5 diámetros</i>   | Mínimo: 30 mm<br>Calculado: 40 mm      | Cumple |
| Esbeltez de rigidizadores:<br>- Paralelos a Y:  | Máximo: 50<br>Calculado: 29.1          | Cumple |
| Longitud mínima del perno:<br><i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>  | Mínimo: 30 cm<br>Calculado: 55 cm      | Cumple |
| Anclaje perno en hormigón:<br>- Tracción:   | Máximo: 9.585 t<br>Calculado: 7.613 t  | Cumple |
| - Cortante:   | Máximo: 6.709 t<br>Calculado: 1.271 t  | Cumple |
| - Tracción + Cortante:  | Máximo: 9.585 t<br>Calculado: 9.428 t  | Cumple |
| Tracción en vástago de pernos:  | Máximo: 12.803 t<br>Calculado: 7.613 t | Cumple |

| Referencia: N16<br>-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm<br>-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta<br>-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada<br>-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0) |   |        |
|---|---|--------|
| Comprobación  | Valores   | Estado |
| Tensión de Von Mises en vástago de pernos:  | Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 2546.38 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Aplastamiento perno en placa:<br><i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>  | Máximo: 20.183 t<br>Calculado: 1.271 t                                      | Cumple |
| Tensión de Von Mises en secciones globales:   | Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>  |        |
| - Derecha:  | Calculado: 1346.24 kp/cm <sup>2</sup>                                       | Cumple |
| - Izquierda:  | Calculado: 1346.28 kp/cm <sup>2</sup>                                       | Cumple |
| - Arriba:   | Calculado: 1891.98 kp/cm <sup>2</sup>                                       | Cumple |
| - Abajo:  | Calculado: 2566.33 kp/cm <sup>2</sup>                                       | Cumple |
| Flecha global equivalente:<br><i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>  | Mínimo: 250   |        |
| - Derecha:  | Calculado: 1466.22  | Cumple |
| - Izquierda:  | Calculado: 1403.27  | Cumple |
| - Arriba:   | Calculado: 3090.31  | Cumple |
| - Abajo:  | Calculado: 2341.89  | Cumple |
| Tensión de Von Mises local:<br><i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>   | Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup>       | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones   |   |        |

| Referencia: N18<br>-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm<br>-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta<br>-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada<br>-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0) |                                    |        |
|---|------------------------------------|--------|
| Comprobación  | Valores                            | Estado |
| Separación mínima entre pernos:<br><i>3 diámetros</i>   | Mínimo: 60 mm<br>Calculado: 370 mm | Cumple |
| Separación mínima pernos-borde:<br><i>1.5 diámetros</i>   | Mínimo: 30 mm<br>Calculado: 40 mm  | Cumple |
| Esbeltez de rigidizadores:<br>- Paralelos a Y:  | Máximo: 50<br>Calculado: 29.1      | Cumple |
| Longitud mínima del perno:<br><i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>  | Mínimo: 30 cm<br>Calculado: 55 cm  | Cumple |

| Referencia: N18  |   |        |
|--|---|--------|
| -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm<br>-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta<br>-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada<br>-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0) |   |        |
| Comprobación   | Valores   | Estado |
| Anclaje perno en hormigón:   |   |        |
| - Tracción:  | Máximo: 9.585 t<br>Calculado: 7.615 t                                       | Cumple |
| - Cortante:  | Máximo: 6.709 t<br>Calculado: 1.271 t                                       | Cumple |
| - Tracción + Cortante:   | Máximo: 9.585 t<br>Calculado: 9.43 t  | Cumple |
| Tracción en vástago de pernos:   | Máximo: 12.803 t<br>Calculado: 7.615 t                                      | Cumple |
| Tensión de Von Mises en vástago de pernos:   | Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 2547.13 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Aplastamiento perno en placa:  |   |        |
| <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>  | Máximo: 20.183 t<br>Calculado: 1.271 t                                      | Cumple |
| Tensión de Von Mises en secciones globales:  | Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>  |        |
| - Derecha:   | Calculado: 1336.98 kp/cm <sup>2</sup>                                       | Cumple |
| - Izquierda:   | Calculado: 1349.66 kp/cm <sup>2</sup>                                       | Cumple |
| - Arriba:  | Calculado: 2566.42 kp/cm <sup>2</sup>                                       | Cumple |
| - Abajo:   | Calculado: 1892.01 kp/cm <sup>2</sup>                                       | Cumple |
| Flecha global equivalente:   |   |        |
| <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>   | Mínimo: 250   |        |
| - Derecha:   | Calculado: 1456.75  | Cumple |
| - Izquierda:   | Calculado: 1412.26  | Cumple |
| - Arriba:  | Calculado: 2341.89  | Cumple |
| - Abajo:   | Calculado: 3090.31  | Cumple |
| Tensión de Von Mises local:  |   |        |
| <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>   | Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup>       | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones  |   |        |

| Referencia: N21  |         |        |
|--|---------|--------|
| -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm<br>-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta<br>-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada<br>-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0) |         |        |
| Comprobación   | Valores | Estado |

| Referencia: N21<br>-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm<br>-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta<br>-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada<br>-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0) |   |                                      |
|---|---|--------------------------------------|
| Comprobación  | Valores   | Estado                               |
| Separación mínima entre pernos:<br><i>3 diámetros</i>   | Mínimo: 60 mm<br>Calculado: 370 mm  | Cumple                               |
| Separación mínima pernos-borde:<br><i>1.5 diámetros</i>   | Mínimo: 30 mm<br>Calculado: 40 mm   | Cumple                               |
| Esbeltez de rigidizadores:<br>- Paralelos a Y:  | Máximo: 50<br>Calculado: 29.1   | Cumple                               |
| Longitud mínima del perno:<br><i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>  | Mínimo: 30 cm<br>Calculado: 55 cm   | Cumple                               |
| Anclaje perno en hormigón:<br>- Tracción:<br>- Cortante:<br>- Tracción + Cortante:  | Máximo: 9.585 t<br>Calculado: 7.75 t<br>Máximo: 6.709 t<br>Calculado: 1.281 t<br>Máximo: 9.585 t<br>Calculado: 9.581 t  | Cumple<br>Cumple<br>Cumple           |
| Tracción en vástago de pernos:  | Máximo: 12.803 t<br>Calculado: 7.75 t   | Cumple                               |
| Tensión de Von Mises en vástago de pernos:  | Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 2590.23 kp/cm <sup>2</sup>   | Cumple                               |
| Aplastamiento perno en placa:<br><i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>  | Máximo: 20.183 t<br>Calculado: 1.281 t  | Cumple                               |
| Tensión de Von Mises en secciones globales:<br>- Derecha:<br>- Izquierda:<br>- Arriba:<br>- Abajo:  | Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1456.5 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1532.77 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1926.62 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 2598.97 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple<br>Cumple<br>Cumple<br>Cumple |
| Flecha global equivalente:<br><i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i><br>- Derecha:<br>- Izquierda:<br>- Arriba:<br>- Abajo:   | Mínimo: 250<br>Calculado: 1341.08<br>Calculado: 1211.23<br>Calculado: 3033.85<br>Calculado: 2310.51   | Cumple<br>Cumple<br>Cumple<br>Cumple |

| Referencia: N21   |   |        |
|---|---|--------|
| -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm                                   |   |        |
| -Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta   |   |        |
| -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada                                       |   |        |
| -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0)                                     |   |        |
| Comprobación  | Valores   | Estado |
| Tensión de Von Mises local:<br><i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i> | Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones   |   |        |

| Referencia: N23  |   |                            |
|--|---|----------------------------|
| -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm                                      |   |                            |
| -Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta  |   |                            |
| -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada  |   |                            |
| -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0)  |   |                            |
| Comprobación   | Valores   | Estado                     |
| Separación mínima entre pernos:<br><i>3 diámetros</i>  | Mínimo: 60 mm<br>Calculado: 370 mm  | Cumple                     |
| Separación mínima pernos-borde:<br><i>1.5 diámetros</i>  | Mínimo: 30 mm<br>Calculado: 40 mm   | Cumple                     |
| Esbeltez de rigidizadores:<br>- Paralelos a Y:   | Máximo: 50<br>Calculado: 29.1   | Cumple                     |
| Longitud mínima del perno:<br><i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i> | Mínimo: 30 cm<br>Calculado: 55 cm   | Cumple                     |
| Anclaje perno en hormigón:<br>- Tracción:<br>- Cortante:<br>- Tracción + Cortante:               | Máximo: 9.585 t<br>Calculado: 7.366 t<br>Máximo: 6.709 t<br>Calculado: 1.241 t<br>Máximo: 9.585 t<br>Calculado: 9.139 t | Cumple<br>Cumple<br>Cumple |
| Tracción en vástago de pernos:   | Máximo: 12.803 t<br>Calculado: 7.366 t  | Cumple                     |
| Tensión de Von Mises en vástago de pernos:   | Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 2466.16 kp/cm <sup>2</sup>   | Cumple                     |
| Aplastamiento perno en placa:<br><i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i> | Máximo: 20.183 t<br>Calculado: 1.241 t  | Cumple                     |
| Tensión de Von Mises en secciones globales:<br>- Derecha:<br>- Izquierda:                        | Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1407.95 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1475.04 kp/cm <sup>2</sup>    | Cumple<br>Cumple           |

| Referencia: N23<br>-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm<br>-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta<br>-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada<br>-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0) |   |        |
|---|---|--------|
| Comprobación  | Valores   | Estado |
| - Arriba:   | Calculado: 2493.11 kp/cm <sup>2</sup>                                 | Cumple |
| - Abajo:  | Calculado: 1829.07 kp/cm <sup>2</sup>                                 | Cumple |
| Flecha global equivalente:<br><i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>  | Mínimo: 250   |        |
| - Derecha:  | Calculado: 1378.04  | Cumple |
| - Izquierda:  | Calculado: 1255.91  | Cumple |
| - Arriba:   | Calculado: 2411.39  | Cumple |
| - Abajo:  | Calculado: 3197.59  | Cumple |
| Tensión de Von Mises local:<br><i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>   | Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones   |   |        |

| Referencia: N26<br>-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm<br>-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta<br>-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada<br>-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0) |  |        |
|---|--|--------|
| Comprobación  | Valores                                | Estado |
| Separación mínima entre pernos:<br><i>3 diámetros</i>   | Mínimo: 60 mm<br>Calculado: 370 mm     | Cumple |
| Separación mínima pernos-borde:<br><i>1.5 diámetros</i>   | Mínimo: 30 mm<br>Calculado: 40 mm      | Cumple |
| Esbeltez de rigidizadores:<br>- Paralelos a Y:  | Máximo: 50<br>Calculado: 29.1          | Cumple |
| Longitud mínima del perno:<br><i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>  | Mínimo: 30 cm<br>Calculado: 55 cm      | Cumple |
| Anclaje perno en hormigón:<br>- Tracción:   | Máximo: 9.585 t<br>Calculado: 1.5 t    | Cumple |
| - Cortante:   | Máximo: 6.709 t<br>Calculado: 0.31 t   | Cumple |
| - Tracción + Cortante:  | Máximo: 9.585 t<br>Calculado: 1.943 t  | Cumple |
| Tracción en vástago de pernos:  | Máximo: 12.803 t<br>Calculado: 1.533 t | Cumple |

| Referencia: N26  |   |        |
|--|---|--------|
| -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm<br>-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta<br>-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada<br>-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0) |   |        |
| Comprobación   | Valores   | Estado |
| Tensión de Von Mises en vástago de pernos:   | Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 521.714 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Aplastamiento perno en placa:<br><i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>   | Máximo: 20.183 t<br>Calculado: 0.31 t                                       | Cumple |
| Tensión de Von Mises en secciones globales:  | Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>  |        |
| - Derecha:   | Calculado: 664.628 kp/cm <sup>2</sup>                                       | Cumple |
| - Izquierda:   | Calculado: 542.933 kp/cm <sup>2</sup>                                       | Cumple |
| - Arriba:  | Calculado: 344.828 kp/cm <sup>2</sup>                                       | Cumple |
| - Abajo:   | Calculado: 367.024 kp/cm <sup>2</sup>                                       | Cumple |
| Flecha global equivalente:<br><i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>   | Mínimo: 250   |        |
| - Derecha:   | Calculado: 1168.47  | Cumple |
| - Izquierda:   | Calculado: 1701.8   | Cumple |
| - Arriba:  | Calculado: 17176.7  | Cumple |
| - Abajo:   | Calculado: 17130.9  | Cumple |
| Tensión de Von Mises local:<br><i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>  | Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup>       | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones  |   |        |

| Referencia: N28  |                                    |        |
|--|------------------------------------|--------|
| -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm<br>-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta<br>-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada<br>-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0) |                                    |        |
| Comprobación   | Valores                            | Estado |
| Separación mínima entre pernos:<br><i>3 diámetros</i>  | Mínimo: 60 mm<br>Calculado: 370 mm | Cumple |
| Separación mínima pernos-borde:<br><i>1.5 diámetros</i>  | Mínimo: 30 mm<br>Calculado: 40 mm  | Cumple |
| Esbeltez de rigidizadores:<br>- Paralelos a Y:   | Máximo: 50<br>Calculado: 29.1      | Cumple |
| Longitud mínima del perno:<br><i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>   | Mínimo: 30 cm<br>Calculado: 55 cm  | Cumple |



| Referencia: N28  |   |        |
|--|---|--------|
| -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm<br>-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta<br>-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada<br>-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0) |   |        |
| Comprobación   | Valores   | Estado |
| Anclaje perno en hormigón:   |   |        |
| - Tracción:  | Máximo: 9.585 t<br>Calculado: 1.728 t                                       | Cumple |
| - Cortante:  | Máximo: 6.709 t<br>Calculado: 0.315 t                                       | Cumple |
| - Tracción + Cortante:   | Máximo: 9.585 t<br>Calculado: 2.178 t                                       | Cumple |
| Tracción en vástago de pernos:   | Máximo: 12.803 t<br>Calculado: 1.778 t                                      | Cumple |
| Tensión de Von Mises en vástago de pernos:   | Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 596.825 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Aplastamiento perno en placa:  |   |        |
| <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>  | Máximo: 20.183 t<br>Calculado: 0.315 t                                      | Cumple |
| Tensión de Von Mises en secciones globales:  | Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>  |        |
| - Derecha:   | Calculado: 999.759 kp/cm <sup>2</sup>                                       | Cumple |
| - Izquierda:   | Calculado: 739.407 kp/cm <sup>2</sup>                                       | Cumple |
| - Arriba:  | Calculado: 357.717 kp/cm <sup>2</sup>                                       | Cumple |
| - Abajo:   | Calculado: 363.024 kp/cm <sup>2</sup>                                       | Cumple |
| Flecha global equivalente:   |   |        |
| <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>   | Mínimo: 250   |        |
| - Derecha:   | Calculado: 680.096  | Cumple |
| - Izquierda:   | Calculado: 1168.27  | Cumple |
| - Arriba:  | Calculado: 16649.3  | Cumple |
| - Abajo:   | Calculado: 17407.2  | Cumple |
| Tensión de Von Mises local:  |   |        |
| <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>   | Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup>       | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones  |   |        |

| Referencia: N31  |         |        |
|--|---------|--------|
| -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm<br>-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta<br>-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada<br>-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0) |         |        |
| Comprobación   | Valores | Estado |

| Referencia: N31  |  |                                      |
|--|--|--------------------------------------|
| -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm<br>-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta<br>-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada<br>-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0) |  |                                      |
| Comprobación   | Valores  | Estado                               |
| Separación mínima entre pernos:<br><i>3 diámetros</i>  | Mínimo: 60 mm<br>Calculado: 370 mm   | Cumple                               |
| Separación mínima pernos-borde:<br><i>1.5 diámetros</i>  | Mínimo: 30 mm<br>Calculado: 40 mm  | Cumple                               |
| Esbeltez de rigidizadores:<br>- Paralelos a Y:   | Máximo: 50<br>Calculado: 29.1  | Cumple                               |
| Longitud mínima del perno:<br><i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>   | Mínimo: 30 cm<br>Calculado: 55 cm  | Cumple                               |
| Anclaje perno en hormigón:<br>- Tracción:<br>- Cortante:<br>- Tracción + Cortante:   | Máximo: 9.585 t<br>Calculado: 5.096 t<br>Máximo: 6.709 t<br>Calculado: 0.725 t<br>Máximo: 9.585 t<br>Calculado: 6.132 t  | Cumple<br>Cumple<br>Cumple           |
| Tracción en vástago de pernos:   | Máximo: 12.803 t<br>Calculado: 5.199 t   | Cumple                               |
| Tensión de Von Mises en vástago de pernos:   | Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1714.58 kp/cm <sup>2</sup>  | Cumple                               |
| Aplastamiento perno en placa:<br><i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>   | Máximo: 20.183 t<br>Calculado: 0.727 t   | Cumple                               |
| Tensión de Von Mises en secciones globales:<br>- Derecha:<br>- Izquierda:<br>- Arriba:<br>- Abajo:   | Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1236.43 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1533.19 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1233.54 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1196.28 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple<br>Cumple<br>Cumple<br>Cumple |
| Flecha global equivalente:<br><i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i><br>- Derecha:<br>- Izquierda:<br>- Arriba:<br>- Abajo:  | Mínimo: 250<br>Calculado: 1561.47<br>Calculado: 698.197<br>Calculado: 4732.84<br>Calculado: 4752.56  | Cumple<br>Cumple<br>Cumple<br>Cumple |

| Referencia: N31<br>-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm<br>-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta<br>-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada<br>-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0) |   |        |
|---|---|--------|
| Comprobación  | Valores   | Estado |
| Tensión de Von Mises local:<br><i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>   | Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones   |   |        |

| Referencia: N34<br>-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm<br>-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta<br>-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada<br>-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0) |   |                            |
|---|---|----------------------------|
| Comprobación  | Valores   | Estado                     |
| Separación mínima entre pernos:<br><i>3 diámetros</i>   | Mínimo: 60 mm<br>Calculado: 370 mm  | Cumple                     |
| Separación mínima pernos-borde:<br><i>1.5 diámetros</i>   | Mínimo: 30 mm<br>Calculado: 40 mm   | Cumple                     |
| Esbeltez de rigidizadores:<br>- Paralelos a Y:  | Máximo: 50<br>Calculado: 29.1   | Cumple                     |
| Longitud mínima del perno:<br><i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>  | Mínimo: 30 cm<br>Calculado: 55 cm   | Cumple                     |
| Anclaje perno en hormigón:<br>- Tracción:<br>- Cortante:<br>- Tracción + Cortante:  | Máximo: 9.585 t<br>Calculado: 4.966 t<br>Máximo: 6.709 t<br>Calculado: 0.721 t<br>Máximo: 9.585 t<br>Calculado: 5.996 t | Cumple<br>Cumple<br>Cumple |
| Tracción en vástago de pernos:  | Máximo: 12.803 t<br>Calculado: 5.057 t  | Cumple                     |
| Tensión de Von Mises en vástago de pernos:  | Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1670.49 kp/cm <sup>2</sup>   | Cumple                     |
| Aplastamiento perno en placa:<br><i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>  | Máximo: 20.183 t<br>Calculado: 0.723 t  | Cumple                     |
| Tensión de Von Mises en secciones globales:<br>- Derecha:<br>- Izquierda:   | Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1376.76 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1375.47 kp/cm <sup>2</sup>    | Cumple<br>Cumple           |

|   |   |        |
|---|---|--------|
| Referencia: N34<br>-Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm<br>-Pernos: 4Ø20 mm L=55 cm Prolongación recta<br>-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada<br>-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x10.0) |   |        |
| Comprobación  | Valores   | Estado |
| - Arriba:   | Calculado: 1179.21 kp/cm <sup>2</sup>                                 | Cumple |
| - Abajo:  | Calculado: 1231.01 kp/cm <sup>2</sup>                                 | Cumple |
| Flecha global equivalente:<br><i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>  | Mínimo: 250   |        |
| - Derecha:  | Calculado: 1238.57  | Cumple |
| - Izquierda:  | Calculado: 1245.47  | Cumple |
| - Arriba:   | Calculado: 4825.03  | Cumple |
| - Abajo:  | Calculado: 4737.01  | Cumple |
| Tensión de Von Mises local:<br><i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>   | Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones   |   |        |

## 7.2 Elementos de cimentación aislados.

### 7.2.1 Descripción.

| Referencias   | Geometría  | Armado   |
|---|--|--|
| N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31 y N34 | Zapata rectangular excéntrica<br>Ancho inicial X: 97.5 cm<br>Ancho inicial Y: 97.5 cm<br>Ancho final X: 97.5 cm<br>Ancho final Y: 97.5 cm<br>Ancho zapata X: 195.0 cm<br>Ancho zapata Y: 195.0 cm<br>Canto: 100.0 cm | Sup X: 8Ø16c/24<br>Sup Y: 8Ø16c/24<br>Inf X: 8Ø16c/24<br>Inf Y: 8Ø16c/24 |

### 7.2.2 Medición.

| Referencias: N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31 y N34 |                           | B 500 S,<br>Ys=1.15 | Total          |
|--|---------------------------|---------------------|----------------|
| Nombre de armado   |                           | Ø16                 |                |
| Parrilla inferior - Armado X   | Longitud (m)<br>Peso (kg) | 8x2.15<br>8x3.39    | 17.20<br>27.15 |
| Parrilla inferior - Armado Y   | Longitud (m)<br>Peso (kg) | 8x2.15<br>8x3.39    | 17.20<br>27.15 |
| Parrilla superior - Armado X   | Longitud (m)<br>Peso (kg) | 8x2.23<br>8x3.52    | 17.84<br>28.16 |

|  |                           |                     |                |
|--|---------------------------|---------------------|----------------|
| Referencias: N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31 y N34 |                           | B 500 S,<br>Ys=1.15 | Total          |
| Nombre de armado   |                           | Ø16                 |                |
| Parrilla superior - Armado Y   | Longitud (m)<br>Peso (kg) | 8x2.23<br>8x3.52    | 17.84<br>28.16 |
| Totales  | Longitud (m)<br>Peso (kg) | 70.08<br>110.62     | 110.6<br>2     |
| Total con mermas (10.00%)  | Longitud (m)<br>Peso (kg) | 77.09<br>121.68     | 121.6<br>8     |

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

| Elemento   | B 500 S, Ys=1.15 (kg) | Hormigón (m³) |          |
|--|-----------------------|---------------|----------|
|  | Ø16                   | HA-25, Yc=1.5 | Limpieza |
| Referencias: N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31 y N34 | 14x121.68             | 14x3.80       | 14x0.38  |
| Totales  | 1703.52               | 53.23         | 5.32     |

### 7.2.3 Comprobación.

| Referencia: N1  |  |        |
|---|--|--------|
| Dimensiones: 195 x 195 x 100  |  |        |
| Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24  |  |        |
| Comprobación  | Valores  | Estado |
| Tensiones sobre el terreno:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>   |  |        |
| - Tensión media en situaciones persistentes:  | Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.296 kp/cm <sup>2</sup>    | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:  | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.337 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:  | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.448 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Vuelco de la zapata:<br><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> |  |        |
| - En dirección X:   | Reserva seguridad: 292.7 %   | Cumple |
| - En dirección Y:   | Reserva seguridad: 821.4 %   | Cumple |
| Deslizamiento de la zapata:   |  |        |
| - Situaciones persistentes:<br><i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>  | Mínimo: 1.5<br>Calculado: 5.38   | Cumple |

| Referencia: N1<br>Dimensiones: 195 x 195 x 100<br>Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24   |  |                                      |
|--|--|--------------------------------------|
| Comprobación   | Valores  | Estado                               |
| Flexión en la zapata:<br>- En dirección X:<br>- En dirección Y:  | Momento: 1.05 t·m<br>Momento: 0.77 t·m   | Cumple<br>Cumple                     |
| Cortante en la zapata:<br>- En dirección X:<br>- En dirección Y:   | Cortante: 0.00 t<br>Cortante: 0.00 t   | Cumple<br>Cumple                     |
| Compresión oblicua en la zapata:<br>- Situaciones persistentes:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>  | Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup><br>Calculado: 1.48 t/m <sup>2</sup>                                | Cumple                               |
| Canto mínimo:<br><i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>   | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 100 cm   | Cumple                               |
| Espacio para anclar arranques en cimentación:<br>- N1:   | Mínimo: 54 cm<br>Calculado: 92 cm  | Cumple                               |
| Cuantía geométrica mínima:<br><i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i><br>- Armado inferior dirección X:<br>- Armado superior dirección X:<br>- Armado inferior dirección Y:<br>- Armado superior dirección Y:            | Mínimo: 0.0009<br>Calculado: 0.0009<br>Calculado: 0.0009<br>Calculado: 0.0009<br>Calculado: 0.0009 | Cumple<br>Cumple<br>Cumple<br>Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión:<br><i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i><br>- Armado inferior dirección X:<br>- Armado inferior dirección Y:<br>- Armado superior dirección X:<br>- Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0001<br>Calculado: 0.0009<br>Calculado: 0.0009<br>Calculado: 0.0009<br>Calculado: 0.0009 | Cumple<br>Cumple<br>Cumple<br>Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras:<br><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i><br>- Parrilla inferior:<br>- Parrilla superior:  | Mínimo: 12 mm<br>Calculado: 16 mm<br>Calculado: 16 mm  | Cumple<br>Cumple                     |
| Separación máxima entre barras:<br><i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i><br>- Armado inferior dirección X:<br>- Armado inferior dirección Y:<br>- Armado superior dirección X:   | Máximo: 30 cm<br>Calculado: 24 cm<br>Calculado: 24 cm<br>Calculado: 24 cm                          | Cumple<br>Cumple<br>Cumple           |

| Referencia: N1  |                                   |        |
|---|-----------------------------------|--------|
| Dimensiones: 195 x 195 x 100  |                                   |        |
| Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24  |                                   |        |
| Comprobación  | Valores                           | Estado |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| Separación mínima entre barras:<br><i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> | Mínimo: 10 cm                     |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| Longitud de anclaje:<br><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>                 |                                   |        |
| - Armado inf. dirección X hacia der:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba:   | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba:   | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas:  | Mínimo: 16 cm                     |        |
| - Armado inf. dirección X hacia der:  | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq:  | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba:   | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo:  | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der:  | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq:  | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba:   | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo:  | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| Abertura de fisuras:  | Máximo: 0.3 mm                    |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 0.01 mm                | Cumple |

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

| Referencia: N1                                       |                 |        |
|--|-----------------|--------|
| Dimensiones: 195 x 195 x 100                         |                 |        |
| Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24 |                 |        |
| Comprobación   | Valores         | Estado |
| - Armado inferior dirección Y:                       | Calculado: 0 mm | Cumple |
| - Armado superior dirección X:                       | Calculado: 0 mm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:                       | Calculado: 0 mm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones                  |                 |        |

| Referencia: N3  |  |        |
|---|--|--------|
| Dimensiones: 195 x 195 x 100  |  |        |
| Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24  |  |        |
| Comprobación  | Valores  | Estado |
| Tensiones sobre el terreno:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>   |  |        |
| - Tensión media en situaciones persistentes:  | Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.295 kp/cm <sup>2</sup>    | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:  | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.335 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:  | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.447 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Vuelco de la zapata:<br><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> |  |        |
| - En dirección X:   | Reserva seguridad: 290.9 %   | Cumple |
| - En dirección Y:   | Reserva seguridad: 821.0 %   | Cumple |
| Deslizamiento de la zapata:   |  |        |
| - Situaciones persistentes:<br><i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>  | Mínimo: 1.5<br>Calculado: 5.36   | Cumple |
| Flexión en la zapata:   |  |        |
| - En dirección X:   | Momento: 1.05 t·m  | Cumple |
| - En dirección Y:   | Momento: 0.76 t·m  | Cumple |
| Cortante en la zapata:  |  |        |
| - En dirección X:   | Cortante: 0.00 t   | Cumple |
| - En dirección Y:   | Cortante: 0.00 t   | Cumple |



| Referencia: N3<br>Dimensiones: 195 x 195 x 100<br>Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24   |  |                                      |
|--|--|--------------------------------------|
| Comprobación   | Valores  | Estado                               |
| Compresión oblicua en la zapata:<br>- Situaciones persistentes:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>  | Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup><br>Calculado: 1.46 t/m <sup>2</sup>                                | Cumple                               |
| Canto mínimo:<br><i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>   | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 100 cm   | Cumple                               |
| Espacio para anclar arranques en cimentación:<br>- N3:   | Mínimo: 54 cm<br>Calculado: 92 cm  | Cumple                               |
| Cuantía geométrica mínima:<br><i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i><br>- Armado inferior dirección X:<br>- Armado superior dirección X:<br>- Armado inferior dirección Y:<br>- Armado superior dirección Y:            | Mínimo: 0.0009<br>Calculado: 0.0009<br>Calculado: 0.0009<br>Calculado: 0.0009<br>Calculado: 0.0009 | Cumple<br>Cumple<br>Cumple<br>Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión:<br><i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i><br>- Armado inferior dirección X:<br>- Armado inferior dirección Y:<br>- Armado superior dirección X:<br>- Armado superior dirección Y: | Mínimo: 0.0001<br>Calculado: 0.0009<br>Calculado: 0.0009<br>Calculado: 0.0009<br>Calculado: 0.0009 | Cumple<br>Cumple<br>Cumple<br>Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras:<br><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i><br>- Parrilla inferior:<br>- Parrilla superior:  | Mínimo: 12 mm<br>Calculado: 16 mm<br>Calculado: 16 mm  | Cumple<br>Cumple                     |
| Separación máxima entre barras:<br><i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i><br>- Armado inferior dirección X:<br>- Armado inferior dirección Y:<br>- Armado superior dirección X:<br>- Armado superior dirección Y:       | Máximo: 30 cm<br>Calculado: 24 cm<br>Calculado: 24 cm<br>Calculado: 24 cm<br>Calculado: 24 cm      | Cumple<br>Cumple<br>Cumple<br>Cumple |
| Separación mínima entre barras:<br><i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i><br>- Armado inferior dirección X:<br>- Armado inferior dirección Y:          | Mínimo: 10 cm<br>Calculado: 24 cm<br>Calculado: 24 cm  | Cumple<br>Cumple                     |

| Referencia: N3<br>Dimensiones: 195 x 195 x 100<br>Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24                    |                                   |        |
|---|-----------------------------------|--------|
| Comprobación  | Valores                           | Estado |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| Longitud de anclaje:<br><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> |                                   |        |
| - Armado inf. dirección X hacia der:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba:   | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba:   | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas:  | Mínimo: 16 cm                     |        |
| - Armado inf. dirección X hacia der:  | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq:  | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba:   | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo:  | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der:  | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq:  | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba:   | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo:  | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| Abertura de fisuras:  | Máximo: 0.3 mm                    |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 0.01 mm                | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 0 mm                   | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 0 mm                   | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 0 mm                   | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones   |                                   |        |

| Referencia: N6<br>Dimensiones: 195 x 195 x 100<br>Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24  |  |        |
|---|--|--------|
| Comprobación  | Valores  | Estado |
| Tensiones sobre el terreno:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>   |  |        |
| - Tensión media en situaciones persistentes:  | Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1.026 kp/cm <sup>2</sup>    | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:  | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1.474 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:  | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 2.069 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Vuelco de la zapata:<br><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> |  |        |
| - En dirección X:   | Reserva seguridad: 1034.6 %  | Cumple |
| - En dirección Y:   | Reserva seguridad: 11.1 %  | Cumple |
| Deslizamiento de la zapata:<br>- Situaciones persistentes:<br><i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>   | Mínimo: 1.5<br>Calculado: 1.52   | Cumple |
| Flexión en la zapata:<br>- En dirección X:  | Momento: 1.29 t·m  | Cumple |
| - En dirección Y:   | Momento: 7.55 t·m  | Cumple |
| Cortante en la zapata:<br>- En dirección X:   | Cortante: 0.00 t   | Cumple |
| - En dirección Y:   | Cortante: 0.00 t   | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata:<br>- Situaciones persistentes:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>   | Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup><br>Calculado: 5 t/m <sup>2</sup>       | Cumple |
| Canto mínimo:<br><i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>  | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 100 cm                                     | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación:<br>- N6:  | Mínimo: 54 cm<br>Calculado: 92 cm                                      | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima:<br><i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>   | Mínimo: 0.0009   |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 0.0009  | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 0.0009  | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 0.0009  | Cumple |

| Referencia: N6<br>Dimensiones: 195 x 195 x 100<br>Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24                                    |                                   |        |
|---|-----------------------------------|--------|
| Comprobación  | Valores                           | Estado |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 0.0009                 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión:<br><i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>  | Calculado: 0.0009                 |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Mínimo: 0.0001                    | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Mínimo: 0.0002                    | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Mínimo: 0.0001                    | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Mínimo: 0.0001                    | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras:<br><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>   | Mínimo: 12 mm                     |        |
| - Parrilla inferior:  | Calculado: 16 mm                  | Cumple |
| - Parrilla superior:  | Calculado: 16 mm                  | Cumple |
| Separación máxima entre barras:<br><i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>  | Máximo: 30 cm                     |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| Separación mínima entre barras:<br><i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> | Mínimo: 10 cm                     |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| Longitud de anclaje:<br><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>                 |                                   |        |
| - Armado inf. dirección X hacia der:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba:   | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |

| Referencia: N6<br>Dimensiones: 195 x 195 x 100<br>Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24 |                                   |        |
|--|-----------------------------------|--------|
| Comprobación   | Valores                           | Estado |
| - Armado sup. dirección X hacia der:   | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq:   | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo:   | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas:   | Mínimo: 16 cm                     |        |
| - Armado inf. dirección X hacia der:   | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq:   | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba:  | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo:   | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der:   | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq:   | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba:  | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo:   | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| Abertura de fisuras:   | Máximo: 0.3 mm                    |        |
| - Armado inferior dirección X:   | Calculado: 0.01 mm                | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:   | Calculado: 0.03 mm                | Cumple |
| - Armado superior dirección X:   | Calculado: 0 mm                   | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:   | Calculado: 0.01 mm                | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones  |                                   |        |

| Referencia: N8<br>Dimensiones: 195 x 195 x 100<br>Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24 |  |        |
|--|--|--------|
| Comprobación   | Valores  | Estado |
| Tensiones sobre el terreno:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>                                      |  |        |
| - Tensión media en situaciones persistentes:   | Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1.021 kp/cm <sup>2</sup>    | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:   | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1.466 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:   | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 2.051 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |

| Referencia: N8  |   |        |
|---|---|--------|
| Dimensiones: 195 x 195 x 100  |   |        |
| Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24  |   |        |
| Comprobación  | Valores   | Estado |
| Vuelco de la zapata:<br><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> |   |        |
| - En dirección X:   | Reserva seguridad: 952.4 %  | Cumple |
| - En dirección Y:   | Reserva seguridad: 11.1 %   | Cumple |
| Deslizamiento de la zapata:<br>- Situaciones persistentes:<br><i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>   | Mínimo: 1.5<br>Calculado: 1.52                                      | Cumple |
| Flexión en la zapata:<br>- En dirección X:  | Momento: 1.28 t·m   | Cumple |
| - En dirección Y:   | Momento: 7.53 t·m   | Cumple |
| Cortante en la zapata:<br>- En dirección X:   | Cortante: 0.00 t  | Cumple |
| - En dirección Y:   | Cortante: 0.00 t  | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata:<br>- Situaciones persistentes:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>   | Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup><br>Calculado: 5.02 t/m <sup>2</sup> | Cumple |
| Canto mínimo:<br><i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>  | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 100 cm                                  | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación:<br>- N8:  | Mínimo: 54 cm<br>Calculado: 92 cm                                   | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima:<br><i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>   | Mínimo: 0.0009  |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 0.0009   | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 0.0009   | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 0.0009   | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 0.0009   | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión:<br><i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>  | Calculado: 0.0009   |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Mínimo: 0.0001  | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Mínimo: 0.0002  | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Mínimo: 0.0001  | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Mínimo: 0.0001  | Cumple |

| Referencia: N8<br>Dimensiones: 195 x 195 x 100<br>Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24                                    |                                   |        |
|---|-----------------------------------|--------|
| Comprobación  | Valores                           | Estado |
| Diámetro mínimo de las barras:<br><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>   | Mínimo: 12 mm                     |        |
| - Parrilla inferior:  | Calculado: 16 mm                  | Cumple |
| - Parrilla superior:  | Calculado: 16 mm                  | Cumple |
| Separación máxima entre barras:<br><i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>  | Máximo: 30 cm                     |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| Separación mínima entre barras:<br><i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> | Mínimo: 10 cm                     |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| Longitud de anclaje:<br><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>                 |                                   |        |
| - Armado inf. dirección X hacia der:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba:   | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba:   | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas:  | Mínimo: 16 cm                     |        |

| Referencia: N8                                       |                    |        |
|--|--------------------|--------|
| Dimensiones: 195 x 195 x 100                         |                    |        |
| Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24 |                    |        |
| Comprobación   | Valores            | Estado |
| - Armado inf. dirección X hacia der:                 | Calculado: 16 cm   | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq:                 | Calculado: 16 cm   | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba:              | Calculado: 16 cm   | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo:               | Calculado: 16 cm   | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der:                 | Calculado: 20 cm   | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq:                 | Calculado: 20 cm   | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba:              | Calculado: 20 cm   | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo:               | Calculado: 20 cm   | Cumple |
| Abertura de fisuras:                                 | Máximo: 0.3 mm     |        |
| - Armado inferior dirección X:                       | Calculado: 0.01 mm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:                       | Calculado: 0.03 mm | Cumple |
| - Armado superior dirección X:                       | Calculado: 0 mm    | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:                       | Calculado: 0.01 mm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones                  |                    |        |

| Referencia: N11   |  |        |
|---|--|--------|
| Dimensiones: 195 x 195 x 100  |  |        |
| Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24  |  |        |
| Comprobación  | Valores  | Estado |
| Tensiones sobre el terreno:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>   |  |        |
| - Tensión media en situaciones persistentes:  | Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1.057 kp/cm <sup>2</sup>    | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:  | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1.473 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:  | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 2.117 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Vuelco de la zapata:<br><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> |  |        |
| - En dirección X:   | Reserva seguridad: 5164.4 %  | Cumple |
| - En dirección Y:   | Reserva seguridad: 26.1 %  | Cumple |



| Referencia: N11  |  |                                      |
|--|--|--------------------------------------|
| Dimensiones: 195 x 195 x 100   |  |                                      |
| Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24   |  |                                      |
| Comprobación   | Valores  | Estado                               |
| Deslizamiento de la zapata:<br>- Situaciones persistentes:<br><i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>  | Mínimo: 1.5<br>Calculado: 1.51   | Cumple                               |
| Flexión en la zapata:<br>- En dirección X:<br>- En dirección Y:  | Momento: 1.27 t·m<br>Momento: 7.69 t·m   | Cumple<br>Cumple                     |
| Cortante en la zapata:<br>- En dirección X:<br>- En dirección Y:   | Cortante: 0.00 t<br>Cortante: 0.00 t   | Cumple<br>Cumple                     |
| Compresión oblicua en la zapata:<br>- Situaciones persistentes:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>  | Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup><br>Calculado: 5.07 t/m <sup>2</sup>                                | Cumple                               |
| Canto mínimo:<br><i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>   | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 100 cm   | Cumple                               |
| Espacio para anclar arranques en cimentación:<br>- N11:  | Mínimo: 54 cm<br>Calculado: 92 cm  | Cumple                               |
| Cuantía geométrica mínima:<br><i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i><br>- Armado inferior dirección X:<br>- Armado superior dirección X:<br>- Armado inferior dirección Y:<br>- Armado superior dirección Y:            | Mínimo: 0.0009<br>Calculado: 0.0009<br>Calculado: 0.0009<br>Calculado: 0.0009<br>Calculado: 0.0009 | Cumple<br>Cumple<br>Cumple<br>Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión:<br><i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i><br>- Armado inferior dirección X:<br>- Armado inferior dirección Y:<br>- Armado superior dirección X:<br>- Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.0009<br>Mínimo: 0.0001<br>Mínimo: 0.0002<br>Mínimo: 0.0001<br>Mínimo: 0.0001          | Cumple<br>Cumple<br>Cumple<br>Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras:<br><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i><br>- Parrilla inferior:<br>- Parrilla superior:  | Mínimo: 12 mm<br>Calculado: 16 mm<br>Calculado: 16 mm  | Cumple<br>Cumple                     |
| Separación máxima entre barras:<br><i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>   | Máximo: 30 cm  |                                      |

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

| Referencia: N11   |                                   |        |
|---|-----------------------------------|--------|
| Dimensiones: 195 x 195 x 100  |                                   |        |
| Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24  |                                   |        |
| Comprobación  | Valores                           | Estado |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| Separación mínima entre barras:<br><i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> | Mínimo: 10 cm                     |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| Longitud de anclaje:<br><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>                 |                                   |        |
| - Armado inf. dirección X hacia der:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba:   | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba:   | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas:  | Mínimo: 16 cm                     |        |
| - Armado inf. dirección X hacia der:  | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq:  | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba:   | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo:  | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der:  | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq:  | Calculado: 20 cm                  | Cumple |

| Referencia: N11                                      |                    |        |
|--|--------------------|--------|
| Dimensiones: 195 x 195 x 100                         |                    |        |
| Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24 |                    |        |
| Comprobación   | Valores            | Estado |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba:              | Calculado: 20 cm   | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo:               | Calculado: 20 cm   | Cumple |
| Abertura de fisuras:                                 | Máximo: 0.3 mm     |        |
| - Armado inferior dirección X:                       | Calculado: 0.01 mm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:                       | Calculado: 0.03 mm | Cumple |
| - Armado superior dirección X:                       | Calculado: 0 mm    | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:                       | Calculado: 0.01 mm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones                  |                    |        |

| Referencia: N13   |  |        |
|---|--|--------|
| Dimensiones: 195 x 195 x 100  |  |        |
| Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24  |  |        |
| Comprobación  | Valores  | Estado |
| Tensiones sobre el terreno:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>   |  |        |
| - Tensión media en situaciones persistentes:  | Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1.057 kp/cm <sup>2</sup>    | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:  | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1.473 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:  | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 2.115 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Vuelco de la zapata:<br><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> |  |        |
| - En dirección X:   | Reserva seguridad: 4716.0 %  | Cumple |
| - En dirección Y:   | Reserva seguridad: 26.1 %  | Cumple |
| Deslizamiento de la zapata:<br>- Situaciones persistentes:<br><i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>   | Mínimo: 1.5<br>Calculado: 1.51   | Cumple |
| Flexión en la zapata:   |  |        |
| - En dirección X:   | Momento: 1.27 t·m  | Cumple |
| - En dirección Y:   | Momento: 7.69 t·m  | Cumple |
| Cortante en la zapata:  |  |        |
| - En dirección X:   | Cortante: 0.00 t   | Cumple |

| Referencia: N13<br>Dimensiones: 195 x 195 x 100<br>Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24  |  |                                      |
|--|--|--------------------------------------|
| Comprobación   | Valores  | Estado                               |
| - En dirección Y:  | Cortante: 0.00 t   | Cumple                               |
| Compresión oblicua en la zapata:<br>- Situaciones persistentes:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>  | Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup><br>Calculado: 5.07 t/m <sup>2</sup>                                | Cumple                               |
| Canto mínimo:<br><i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>   | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 100 cm   | Cumple                               |
| Espacio para anclar arranques en cimentación:<br>- N13:  | Mínimo: 54 cm<br>Calculado: 92 cm  | Cumple                               |
| Cuantía geométrica mínima:<br><i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i><br>- Armado inferior dirección X:<br>- Armado superior dirección X:<br>- Armado inferior dirección Y:<br>- Armado superior dirección Y:            | Mínimo: 0.0009<br>Calculado: 0.0009<br>Calculado: 0.0009<br>Calculado: 0.0009<br>Calculado: 0.0009 | Cumple<br>Cumple<br>Cumple<br>Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión:<br><i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i><br>- Armado inferior dirección X:<br>- Armado inferior dirección Y:<br>- Armado superior dirección X:<br>- Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.0009<br>Mínimo: 0.0001<br>Mínimo: 0.0002<br>Mínimo: 0.0001<br>Mínimo: 0.0001          | Cumple<br>Cumple<br>Cumple<br>Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras:<br><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i><br>- Parrilla inferior:<br>- Parrilla superior:  | Mínimo: 12 mm<br>Calculado: 16 mm<br>Calculado: 16 mm  | Cumple<br>Cumple                     |
| Separación máxima entre barras:<br><i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i><br>- Armado inferior dirección X:<br>- Armado inferior dirección Y:<br>- Armado superior dirección X:<br>- Armado superior dirección Y:       | Máximo: 30 cm<br>Calculado: 24 cm<br>Calculado: 24 cm<br>Calculado: 24 cm<br>Calculado: 24 cm      | Cumple<br>Cumple<br>Cumple<br>Cumple |
| Separación mínima entre barras:<br><i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i><br>- Armado inferior dirección X:  | Mínimo: 10 cm<br>Calculado: 24 cm  | Cumple                               |

| Referencia: N13<br>Dimensiones: 195 x 195 x 100<br>Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24                   |                                   |        |
|---|-----------------------------------|--------|
| Comprobación  | Valores                           | Estado |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| Longitud de anclaje:<br><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> |                                   |        |
| - Armado inf. dirección X hacia der:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba:   | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba:   | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas:  | Mínimo: 16 cm                     |        |
| - Armado inf. dirección X hacia der:  | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq:  | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba:   | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo:  | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der:  | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq:  | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba:   | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo:  | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| Abertura de fisuras:  | Máximo: 0.3 mm                    |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 0.01 mm                | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 0.03 mm                | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 0 mm                   | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 0.01 mm                | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones   |                                   |        |

| Referencia: N16<br>Dimensiones: 195 x 195 x 100<br>Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24   |  |        |
|---|--|--------|
| Comprobación  | Valores  | Estado |
| Tensiones sobre el terreno:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>   |  |        |
| - Tensión media en situaciones persistentes:  | Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1.057 kp/cm <sup>2</sup>    | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:  | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1.473 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:  | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 2.115 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Vuelco de la zapata:<br><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> |  |        |
| - En dirección X:   | Reserva seguridad: 4797.7 %  | Cumple |
| - En dirección Y:   | Reserva seguridad: 26.1 %  | Cumple |
| Deslizamiento de la zapata:<br>- Situaciones persistentes:<br><i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>   | Mínimo: 1.5<br>Calculado: 1.51   | Cumple |
| Flexión en la zapata:   |  |        |
| - En dirección X:   | Momento: 1.27 t·m  | Cumple |
| - En dirección Y:   | Momento: 7.69 t·m  | Cumple |
| Cortante en la zapata:  |  |        |
| - En dirección X:   | Cortante: 0.00 t   | Cumple |
| - En dirección Y:   | Cortante: 0.00 t   | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata:<br>- Situaciones persistentes:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>   | Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup><br>Calculado: 5.07 t/m <sup>2</sup>    | Cumple |
| Canto mínimo:<br><i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>  | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 100 cm                                     | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación:<br>- N16:   | Mínimo: 54 cm<br>Calculado: 92 cm                                      | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima:<br><i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>   |  |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Mínimo: 0.0009<br>Calculado: 0.0009                                    | Cumple |

| Referencia: N16<br>Dimensiones: 195 x 195 x 100<br>Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24                                   |                                   |        |
|---|-----------------------------------|--------|
| Comprobación  | Valores                           | Estado |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 0.0009                 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 0.0009                 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 0.0009                 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión:<br><i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>  | Calculado: 0.0009                 |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Mínimo: 0.0001                    | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Mínimo: 0.0002                    | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Mínimo: 0.0001                    | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Mínimo: 0.0001                    | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras:<br><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>   | Mínimo: 12 mm                     |        |
| - Parrilla inferior:  | Calculado: 16 mm                  | Cumple |
| - Parrilla superior:  | Calculado: 16 mm                  | Cumple |
| Separación máxima entre barras:<br><i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>  | Máximo: 30 cm                     |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| Separación mínima entre barras:<br><i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> | Mínimo: 10 cm                     |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| Longitud de anclaje:<br><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>                 |                                   |        |
| - Armado inf. dirección X hacia der:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba:   | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |

| Referencia: N16<br>Dimensiones: 195 x 195 x 100<br>Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24 |                                   |        |
|---|-----------------------------------|--------|
| Comprobación  | Valores                           | Estado |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba:   | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas:  | Mínimo: 16 cm                     |        |
| - Armado inf. dirección X hacia der:  | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq:  | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba:   | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo:  | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der:  | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq:  | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba:   | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo:  | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| Abertura de fisuras:  | Máximo: 0.3 mm                    |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 0.01 mm                | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 0.03 mm                | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 0 mm                   | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 0.01 mm                | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones   |                                   |        |

| Referencia: N18<br>Dimensiones: 195 x 195 x 100<br>Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24 |  |        |
|---|--|--------|
| Comprobación  | Valores  | Estado |
| Tensiones sobre el terreno:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>                                       |  |        |
| - Tensión media en situaciones persistentes:  | Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1.057 kp/cm <sup>2</sup>    | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:  | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1.474 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |



| Referencia: N18<br>Dimensiones: 195 x 195 x 100<br>Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24   |  |        |
|---|--|--------|
| Comprobación  | Valores  | Estado |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:  | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 2.116 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Vuelco de la zapata:<br><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> |  |        |
| - En dirección X:   | Reserva seguridad: 5048.5 %  | Cumple |
| - En dirección Y:   | Reserva seguridad: 26.1 %  | Cumple |
| Deslizamiento de la zapata:<br>- Situaciones persistentes:<br><i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>   | Mínimo: 1.5<br>Calculado: 1.51   | Cumple |
| Flexión en la zapata:<br>- En dirección X:  | Momento: 1.28 t·m  | Cumple |
| - En dirección Y:   | Momento: 7.69 t·m  | Cumple |
| Cortante en la zapata:<br>- En dirección X:   | Cortante: 0.00 t   | Cumple |
| - En dirección Y:   | Cortante: 0.00 t   | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata:<br>- Situaciones persistentes:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>   | Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup><br>Calculado: 5.07 t/m <sup>2</sup>    | Cumple |
| Canto mínimo:<br><i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>  | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 100 cm                                     | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación:<br>- N18:   | Mínimo: 54 cm<br>Calculado: 92 cm                                      | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima:<br><i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>   | Mínimo: 0.0009   |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 0.0009  | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 0.0009  | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 0.0009  | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 0.0009  | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión:<br><i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>  | Calculado: 0.0009  |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Mínimo: 0.0001   | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Mínimo: 0.0002   | Cumple |

| Referencia: N18<br>Dimensiones: 195 x 195 x 100<br>Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24                                   |                                   |        |
|---|-----------------------------------|--------|
| Comprobación  | Valores                           | Estado |
| - Armado superior dirección X:  | Mínimo: 0.0001                    | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Mínimo: 0.0001                    | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras:<br><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>   | Mínimo: 12 mm                     |        |
| - Parrilla inferior:  | Calculado: 16 mm                  | Cumple |
| - Parrilla superior:  | Calculado: 16 mm                  | Cumple |
| Separación máxima entre barras:<br><i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>  | Máximo: 30 cm                     |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| Separación mínima entre barras:<br><i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> | Mínimo: 10 cm                     |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| Longitud de anclaje:<br><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>                 |                                   |        |
| - Armado inf. dirección X hacia der:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba:   | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba:   | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |

| Referencia: N18                                      |                                   |        |
|--|-----------------------------------|--------|
| Dimensiones: 195 x 195 x 100                         |                                   |        |
| Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24 |                                   |        |
| Comprobación   | Valores                           | Estado |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo:               | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas:                     | Mínimo: 16 cm                     |        |
| - Armado inf. dirección X hacia der:                 | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq:                 | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba:              | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo:               | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der:                 | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq:                 | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba:              | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo:               | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| Abertura de fisuras:                                 | Máximo: 0.3 mm                    |        |
| - Armado inferior dirección X:                       | Calculado: 0.01 mm                | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:                       | Calculado: 0.03 mm                | Cumple |
| - Armado superior dirección X:                       | Calculado: 0 mm                   | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:                       | Calculado: 0.01 mm                | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones                  |                                   |        |

| Referencia: N21   |  |        |
|---|--|--------|
| Dimensiones: 195 x 195 x 100  |  |        |
| Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24  |  |        |
| Comprobación  | Valores  | Estado |
| Tensiones sobre el terreno:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>   |  |        |
| - Tensión media en situaciones persistentes:  | Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1.091 kp/cm <sup>2</sup>    | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:  | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1.517 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:  | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 2.188 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Vuelco de la zapata:<br><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> |  |        |
| - En dirección X:   | Reserva seguridad: 957.0 %   | Cumple |

| Referencia: N21  |  |                                      |
|--|--|--------------------------------------|
| Dimensiones: 195 x 195 x 100   |  |                                      |
| Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24   |  |                                      |
| Comprobación   | Valores  | Estado                               |
| - En dirección Y:  | Reserva seguridad: 7.3 %   | Cumple                               |
| Deslizamiento de la zapata:<br>- Situaciones persistentes:<br><i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>  | Mínimo: 1.5<br>Calculado: 1.5  | Cumple                               |
| Flexión en la zapata:<br>- En dirección X:<br>- En dirección Y:  | Momento: 1.29 t·m<br>Momento: 7.81 t·m   | Cumple<br>Cumple                     |
| Cortante en la zapata:<br>- En dirección X:<br>- En dirección Y:   | Cortante: 0.00 t<br>Cortante: 0.00 t   | Cumple<br>Cumple                     |
| Compresión oblicua en la zapata:<br>- Situaciones persistentes:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>  | Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup><br>Calculado: 5.04 t/m <sup>2</sup>                                | Cumple                               |
| Canto mínimo:<br><i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>   | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 100 cm   | Cumple                               |
| Espacio para anclar arranques en cimentación:<br>- N21:  | Mínimo: 54 cm<br>Calculado: 92 cm  | Cumple                               |
| Cuantía geométrica mínima:<br><i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i><br>- Armado inferior dirección X:<br>- Armado superior dirección X:<br>- Armado inferior dirección Y:<br>- Armado superior dirección Y:            | Mínimo: 0.0009<br>Calculado: 0.0009<br>Calculado: 0.0009<br>Calculado: 0.0009<br>Calculado: 0.0009 | Cumple<br>Cumple<br>Cumple<br>Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión:<br><i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i><br>- Armado inferior dirección X:<br>- Armado inferior dirección Y:<br>- Armado superior dirección X:<br>- Armado superior dirección Y: | Calculado: 0.0009<br>Mínimo: 0.0001<br>Mínimo: 0.0002<br>Mínimo: 0.0001<br>Mínimo: 0.0001          | Cumple<br>Cumple<br>Cumple<br>Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras:<br><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i><br>- Parrilla inferior:<br>- Parrilla superior:  | Mínimo: 12 mm<br>Calculado: 16 mm<br>Calculado: 16 mm  | Cumple<br>Cumple                     |

| Referencia: N21<br>Dimensiones: 195 x 195 x 100<br>Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24                                   |                                   |        |
|---|-----------------------------------|--------|
| Comprobación  | Valores                           | Estado |
| Separación máxima entre barras:<br><i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>  | Máximo: 30 cm                     |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| Separación mínima entre barras:<br><i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> | Mínimo: 10 cm                     |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| Longitud de anclaje:<br><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>                 |                                   |        |
| - Armado inf. dirección X hacia der:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba:   | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba:   | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas:  | Mínimo: 16 cm                     |        |
| - Armado inf. dirección X hacia der:  | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq:  | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba:   | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo:  | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der:  | Calculado: 20 cm                  | Cumple |

| Referencia: N21                                      |                    |        |
|--|--------------------|--------|
| Dimensiones: 195 x 195 x 100                         |                    |        |
| Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24 |                    |        |
| Comprobación   | Valores            | Estado |
| - Armado sup. dirección X hacia izq:                 | Calculado: 20 cm   | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba:              | Calculado: 20 cm   | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo:               | Calculado: 20 cm   | Cumple |
| Abertura de fisuras:                                 | Máximo: 0.3 mm     |        |
| - Armado inferior dirección X:                       | Calculado: 0.01 mm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:                       | Calculado: 0.03 mm | Cumple |
| - Armado superior dirección X:                       | Calculado: 0 mm    | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:                       | Calculado: 0.01 mm | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones                  |                    |        |

| Referencia: N23   |  |        |
|---|--|--------|
| Dimensiones: 195 x 195 x 100  |  |        |
| Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24  |  |        |
| Comprobación  | Valores  | Estado |
| Tensiones sobre el terreno:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>   |  |        |
| - Tensión media en situaciones persistentes:  | Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.985 kp/cm <sup>2</sup>    | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:  | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1.428 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:  | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 1.986 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Vuelco de la zapata:<br><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> |  |        |
| - En dirección X:   | Reserva seguridad: 1040.7 %  | Cumple |
| - En dirección Y:   | Reserva seguridad: 12.2 %  | Cumple |
| Deslizamiento de la zapata:   |  |        |
| - Situaciones persistentes:<br><i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>  | Mínimo: 1.5<br>Calculado: 1.53   | Cumple |
| Flexión en la zapata:   |  |        |
| - En dirección X:   | Momento: 1.29 t·m  | Cumple |
| - En dirección Y:   | Momento: 7.36 t·m  | Cumple |
| Cortante en la zapata:  |  |        |

| Referencia: N23   |   |        |
|---|---|--------|
| Dimensiones: 195 x 195 x 100  |   |        |
| Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24  |   |        |
| Comprobación  | Valores   | Estado |
| - En dirección X:   | Cortante: 0.00 t  | Cumple |
| - En dirección Y:   | Cortante: 0.00 t  | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata:  |   |        |
| - Situaciones persistentes:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>   | Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup><br>Calculado: 4.97 t/m <sup>2</sup> | Cumple |
| Canto mínimo:<br><i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>  | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 100 cm                                  | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación:   |   |        |
| - N23:  | Mínimo: 54 cm<br>Calculado: 92 cm                                   | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima:<br><i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>   | Mínimo: 0.0009  |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 0.0009   | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 0.0009   | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 0.0009   | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 0.0009   | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión:<br><i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>  | Calculado: 0.0009   |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Mínimo: 0.0001  | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Mínimo: 0.0002  | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Mínimo: 0.0001  | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Mínimo: 0.0001  | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras:<br><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>   | Mínimo: 12 mm   |        |
| - Parrilla inferior:  | Calculado: 16 mm  | Cumple |
| - Parrilla superior:  | Calculado: 16 mm  | Cumple |
| Separación máxima entre barras:<br><i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>  | Máximo: 30 cm   |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 24 cm  | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 24 cm  | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 24 cm  | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 24 cm  | Cumple |
| Separación mínima entre barras:<br><i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> | Mínimo: 10 cm   |        |

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

| Referencia: N23   |                                      |        |
|---|--------------------------------------|--------|
| Dimensiones: 195 x 195 x 100  |                                      |        |
| Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24  |                                      |        |
| Comprobación  | Valores                              | Estado |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 24 cm                     | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                     | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 24 cm                     | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                     | Cumple |
| Longitud de anclaje:<br><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> |                                      |        |
| - Armado inf. dirección X hacia der:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm    | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm    | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba:   | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm    | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm    | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm    | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm    | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba:   | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm    | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm    | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas:  |                                      |        |
| - Armado inf. dirección X hacia der:  | Calculado: 16 cm                     | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq:  | Calculado: 16 cm                     | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba:   | Calculado: 16 cm                     | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo:  | Calculado: 16 cm                     | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der:  | Calculado: 20 cm                     | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq:  | Calculado: 20 cm                     | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba:   | Calculado: 20 cm                     | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo:  | Calculado: 20 cm                     | Cumple |
| Abertura de fisuras:  |                                      |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Máximo: 0.3 mm<br>Calculado: 0.01 mm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 0.03 mm                   | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 0 mm                      | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 0.01 mm                   | Cumple |



|  |         |        |
|--|---------|--------|
| Referencia: N23                                      |         |        |
| Dimensiones: 195 x 195 x 100                         |         |        |
| Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24 |         |        |
| Comprobación   | Valores | Estado |
| Se cumplen todas las comprobaciones                  |         |        |

|   |  |        |
|---|--|--------|
| Referencia: N26   |  |        |
| Dimensiones: 195 x 195 x 100  |  |        |
| Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24  |  |        |
| Comprobación  | Valores  | Estado |
| Tensiones sobre el terreno:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>   |  |        |
| - Tensión media en situaciones persistentes:  | Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.3 kp/cm <sup>2</sup>      | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:  | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.297 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:  | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.426 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Vuelco de la zapata:<br><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> |  |        |
| - En dirección X:   | Reserva seguridad: 288.7 %   | Cumple |
| - En dirección Y:   | Reserva seguridad: 849.4 %   | Cumple |
| Deslizamiento de la zapata:   |  |        |
| - Situaciones persistentes:<br><i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>  | Mínimo: 1.5<br>Calculado: 5.39   | Cumple |
| Flexión en la zapata:   |  |        |
| - En dirección X:   | Momento: 1.08 t·m  | Cumple |
| - En dirección Y:   | Momento: 0.68 t·m  | Cumple |
| Cortante en la zapata:  |  |        |
| - En dirección X:   | Cortante: 0.00 t   | Cumple |
| - En dirección Y:   | Cortante: 0.00 t   | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata:  |  |        |
| - Situaciones persistentes:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>   | Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup><br>Calculado: 1.61 t/m <sup>2</sup>    | Cumple |
| Canto mínimo:<br><i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>  | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 100 cm                                     | Cumple |

| Referencia: N26<br>Dimensiones: 195 x 195 x 100<br>Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24   |  |                                      |
|---|--|--------------------------------------|
| Comprobación  | Valores  | Estado                               |
| Espacio para anclar arranques en cimentación:<br>- N26:   | Mínimo: 54 cm<br>Calculado: 92 cm  | Cumple                               |
| Cuantía geométrica mínima:<br><i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i><br>- Armado inferior dirección X:<br>- Armado superior dirección X:<br>- Armado inferior dirección Y:<br>- Armado superior dirección Y:   | Mínimo: 0.0009<br>Calculado: 0.0009<br>Calculado: 0.0009<br>Calculado: 0.0009<br>Calculado: 0.0009 | Cumple<br>Cumple<br>Cumple<br>Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión:<br><i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i><br>- Armado inferior dirección X:<br>- Armado inferior dirección Y:<br>- Armado superior dirección X:<br>- Armado superior dirección Y:  | Mínimo: 0.0001<br>Calculado: 0.0009<br>Calculado: 0.0009<br>Calculado: 0.0009<br>Calculado: 0.0009 | Cumple<br>Cumple<br>Cumple<br>Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras:<br><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i><br>- Parrilla inferior:<br>- Parrilla superior:   | Mínimo: 12 mm<br>Calculado: 16 mm<br>Calculado: 16 mm  | Cumple<br>Cumple                     |
| Separación máxima entre barras:<br><i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i><br>- Armado inferior dirección X:<br>- Armado inferior dirección Y:<br>- Armado superior dirección X:<br>- Armado superior dirección Y:  | Máximo: 30 cm<br>Calculado: 24 cm<br>Calculado: 24 cm<br>Calculado: 24 cm<br>Calculado: 24 cm      | Cumple<br>Cumple<br>Cumple<br>Cumple |
| Separación mínima entre barras:<br><i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i><br>- Armado inferior dirección X:<br>- Armado inferior dirección Y:<br>- Armado superior dirección X:<br>- Armado superior dirección Y: | Mínimo: 10 cm<br>Calculado: 24 cm<br>Calculado: 24 cm<br>Calculado: 24 cm<br>Calculado: 24 cm      | Cumple<br>Cumple<br>Cumple<br>Cumple |
| Longitud de anclaje:<br><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>   |  |                                      |

| Referencia: N26                                      |                                   |        |
|--|-----------------------------------|--------|
| Dimensiones: 195 x 195 x 100                         |                                   |        |
| Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24 |                                   |        |
| Comprobación   | Valores                           | Estado |
| - Armado inf. dirección X hacia der:                 | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq:                 | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba:              | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo:               | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der:                 | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq:                 | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba:              | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo:               | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas:                     | Mínimo: 16 cm                     |        |
| - Armado inf. dirección X hacia der:                 | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq:                 | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba:              | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo:               | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der:                 | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq:                 | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba:              | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo:               | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| Abertura de fisuras:                                 | Máximo: 0.3 mm                    |        |
| - Armado inferior dirección X:                       | Calculado: 0.01 mm                | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:                       | Calculado: 0 mm                   | Cumple |
| - Armado superior dirección X:                       | Calculado: 0 mm                   | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:                       | Calculado: 0 mm                   | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones                  |                                   |        |

| Referencia: N28                                      |         |        |
|--|---------|--------|
| Dimensiones: 195 x 195 x 100                         |         |        |
| Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24 |         |        |
| Comprobación   | Valores | Estado |

| Referencia: N28<br>Dimensiones: 195 x 195 x 100<br>Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24   |  |        |
|---|--|--------|
| Comprobación  | Valores  | Estado |
| Tensiones sobre el terreno:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>   |  |        |
| - Tensión media en situaciones persistentes:  | Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.302 kp/cm <sup>2</sup>    | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:  | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.358 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:  | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.468 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Vuelco de la zapata:<br><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> |  |        |
| - En dirección X:   | Reserva seguridad: 287.0 %   | Cumple |
| - En dirección Y:   | Reserva seguridad: 729.0 %   | Cumple |
| Deslizamiento de la zapata:<br>- Situaciones persistentes:<br><i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>   | Mínimo: 1.5<br>Calculado: 5.35   | Cumple |
| Flexión en la zapata:<br>- En dirección X:  | Momento: 1.07 t·m  | Cumple |
| - En dirección Y:   | Momento: 0.92 t·m  | Cumple |
| Cortante en la zapata:<br>- En dirección X:   | Cortante: 0.00 t   | Cumple |
| - En dirección Y:   | Cortante: 0.00 t   | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata:<br>- Situaciones persistentes:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>   | Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup><br>Calculado: 1.68 t/m <sup>2</sup>    | Cumple |
| Canto mínimo:<br><i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>  | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 100 cm                                     | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación:<br>- N28:   | Mínimo: 54 cm<br>Calculado: 92 cm                                      | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima:<br><i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>   | Mínimo: 0.0009   |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 0.0009  | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 0.0009  | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 0.0009  | Cumple |

| Referencia: N28<br>Dimensiones: 195 x 195 x 100<br>Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24                                   |                                   |        |
|---|-----------------------------------|--------|
| Comprobación  | Valores                           | Estado |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 0.0009                 | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión:<br><i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>  | Mínimo: 0.0001                    |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 0.0009                 | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 0.0009                 | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 0.0009                 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 0.0009                 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras:<br><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>   | Mínimo: 12 mm                     |        |
| - Parrilla inferior:  | Calculado: 16 mm                  | Cumple |
| - Parrilla superior:  | Calculado: 16 mm                  | Cumple |
| Separación máxima entre barras:<br><i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>  | Máximo: 30 cm                     |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| Separación mínima entre barras:<br><i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> | Mínimo: 10 cm                     |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| Longitud de anclaje:<br><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>                 |                                   |        |
| - Armado inf. dirección X hacia der:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba:   | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |

| Referencia: N28                                      |                                   |        |
|--|-----------------------------------|--------|
| Dimensiones: 195 x 195 x 100                         |                                   |        |
| Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24 |                                   |        |
| Comprobación   | Valores                           | Estado |
| - Armado sup. dirección X hacia der:                 | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq:                 | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba:              | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo:               | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas:                     | Mínimo: 16 cm                     |        |
| - Armado inf. dirección X hacia der:                 | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq:                 | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba:              | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo:               | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der:                 | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq:                 | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba:              | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo:               | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| Abertura de fisuras:                                 | Máximo: 0.3 mm                    |        |
| - Armado inferior dirección X:                       | Calculado: 0.01 mm                | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:                       | Calculado: 0 mm                   | Cumple |
| - Armado superior dirección X:                       | Calculado: 0 mm                   | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:                       | Calculado: 0 mm                   | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones                  |                                   |        |

| Referencia: N31   |  |        |
|---|--|--------|
| Dimensiones: 195 x 195 x 100                                      |  |        |
| Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24              |  |        |
| Comprobación  | Valores  | Estado |
| Tensiones sobre el terreno:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> |  |        |
| - Tensión media en situaciones persistentes:                      | Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.334 kp/cm <sup>2</sup>    | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:          | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.454 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |

| Referencia: N31<br>Dimensiones: 195 x 195 x 100<br>Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24   |  |                  |
|---|--|------------------|
| Comprobación  | Valores  | Estado           |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:  | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.661 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple           |
| Vuelco de la zapata:<br><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> |  |                  |
| - En dirección X:   | Reserva seguridad: 28.0 %  | Cumple           |
| - En dirección Y:   | Reserva seguridad: 1037.7 %  | Cumple           |
| Deslizamiento de la zapata:<br>- Situaciones persistentes:<br><i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>   | Mínimo: 1.5<br>Calculado: 2.32   | Cumple           |
| Flexión en la zapata:<br>- En dirección X:<br>- En dirección Y:   | Momento: 3.86 t·m<br>Momento: 1.08 t·m                                 | Cumple<br>Cumple |
| Cortante en la zapata:<br>- En dirección X:<br>- En dirección Y:  | Cortante: 0.00 t<br>Cortante: 0.00 t                                   | Cumple<br>Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata:<br>- Situaciones persistentes:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>   | Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup><br>Calculado: 2.67 t/m <sup>2</sup>    | Cumple           |
| Canto mínimo:<br><i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>  | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 100 cm                                     | Cumple           |
| Espacio para anclar arranques en cimentación:<br>- N31:   | Mínimo: 54 cm<br>Calculado: 92 cm                                      | Cumple           |
| Cuantía geométrica mínima:<br><i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>   | Mínimo: 0.0009   |                  |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 0.0009  | Cumple           |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 0.0009  | Cumple           |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 0.0009  | Cumple           |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 0.0009  | Cumple           |
| Cuantía mínima necesaria por flexión:<br><i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>  | Mínimo: 0.0001   |                  |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 0.0009  | Cumple           |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 0.0009  | Cumple           |

| Referencia: N31<br>Dimensiones: 195 x 195 x 100<br>Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24                                   |                                   |        |
|---|-----------------------------------|--------|
| Comprobación  | Valores                           | Estado |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 0.0009                 | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 0.0009                 | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras:<br><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>   | Mínimo: 12 mm                     |        |
| - Parrilla inferior:  | Calculado: 16 mm                  | Cumple |
| - Parrilla superior:  | Calculado: 16 mm                  | Cumple |
| Separación máxima entre barras:<br><i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>  | Máximo: 30 cm                     |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| Separación mínima entre barras:<br><i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> | Mínimo: 10 cm                     |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| Longitud de anclaje:<br><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>                 |                                   |        |
| - Armado inf. dirección X hacia der:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba:   | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba:   | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |



| Referencia: N31                                      |                                   |        |
|--|-----------------------------------|--------|
| Dimensiones: 195 x 195 x 100                         |                                   |        |
| Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24 |                                   |        |
| Comprobación   | Valores                           | Estado |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo:               | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas:                     | Mínimo: 16 cm                     |        |
| - Armado inf. dirección X hacia der:                 | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq:                 | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba:              | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo:               | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der:                 | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq:                 | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba:              | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo:               | Calculado: 20 cm                  | Cumple |
| Abertura de fisuras:                                 | Máximo: 0.3 mm                    |        |
| - Armado inferior dirección X:                       | Calculado: 0.02 mm                | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:                       | Calculado: 0 mm                   | Cumple |
| - Armado superior dirección X:                       | Calculado: 0.01 mm                | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:                       | Calculado: 0 mm                   | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones                  |                                   |        |

| Referencia: N34   |  |        |
|---|--|--------|
| Dimensiones: 195 x 195 x 100  |  |        |
| Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24  |  |        |
| Comprobación  | Valores  | Estado |
| Tensiones sobre el terreno:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>   |  |        |
| - Tensión media en situaciones persistentes:  | Máximo: 3 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.344 kp/cm <sup>2</sup>    | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:  | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.414 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:  | Máximo: 3.75 kp/cm <sup>2</sup><br>Calculado: 0.629 kp/cm <sup>2</sup> | Cumple |
| Vuelco de la zapata:<br><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> |  |        |

| Referencia: N34<br>Dimensiones: 195 x 195 x 100<br>Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24 |   |        |
|---|---|--------|
| Comprobación  | Valores   | Estado |
| - En dirección X:   | Reserva seguridad: 27.0 %   | Cumple |
| - En dirección Y:   | Reserva seguridad: 1666.0 %   | Cumple |
| Deslizamiento de la zapata:<br>- Situaciones persistentes:<br><i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i> | Mínimo: 1.5<br>Calculado: 2.32                                      | Cumple |
| Flexión en la zapata:<br>- En dirección X:  | Momento: 3.84 t·m   | Cumple |
| - En dirección Y:   | Momento: 0.85 t·m   | Cumple |
| Cortante en la zapata:<br>- En dirección X:   | Cortante: 0.00 t  | Cumple |
| - En dirección Y:   | Cortante: 0.00 t  | Cumple |
| Compresión oblicua en la zapata:<br>- Situaciones persistentes:<br><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>   | Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup><br>Calculado: 2.98 t/m <sup>2</sup> | Cumple |
| Canto mínimo:<br><i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>  | Mínimo: 25 cm<br>Calculado: 100 cm                                  | Cumple |
| Espacio para anclar arranques en cimentación:<br>- N34:   | Mínimo: 54 cm<br>Calculado: 92 cm                                   | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima:<br><i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>                                     | Mínimo: 0.0009  |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 0.0009   | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 0.0009   | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 0.0009   | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 0.0009   | Cumple |
| Cuantía mínima necesaria por flexión:<br><i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>                          | Mínimo: 0.0001  |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 0.0009   | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 0.0009   | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 0.0009   | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 0.0009   | Cumple |
| Diámetro mínimo de las barras:<br><i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>               | Mínimo: 12 mm   |        |
| - Parrilla inferior:  | Calculado: 16 mm  | Cumple |

| Referencia: N34   |                                   |        |
|---|-----------------------------------|--------|
| Dimensiones: 195 x 195 x 100  |                                   |        |
| Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24  |                                   |        |
| Comprobación  | Valores                           | Estado |
| - Parrilla superior:  | Calculado: 16 mm                  | Cumple |
| Separación máxima entre barras:<br><i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>  | Máximo: 30 cm                     |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| Separación mínima entre barras:<br><i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> | Mínimo: 10 cm                     |        |
| - Armado inferior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección X:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:  | Calculado: 24 cm                  | Cumple |
| Longitud de anclaje:<br><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>                 |                                   |        |
| - Armado inf. dirección X hacia der:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba:   | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo:  | Mínimo: 16 cm<br>Calculado: 16 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia der:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba:   | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo:  | Mínimo: 19 cm<br>Calculado: 20 cm | Cumple |
| Longitud mínima de las patillas:  | Mínimo: 16 cm                     |        |
| - Armado inf. dirección X hacia der:  | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección X hacia izq:  | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia arriba:   | Calculado: 16 cm                  | Cumple |
| - Armado inf. dirección Y hacia abajo:  | Calculado: 16 cm                  | Cumple |

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

| Referencia: N34                                      |                    |        |
|--|--------------------|--------|
| Dimensiones: 195 x 195 x 100                         |                    |        |
| Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24 |                    |        |
| Comprobación   | Valores            | Estado |
| - Armado sup. dirección X hacia der:                 | Calculado: 20 cm   | Cumple |
| - Armado sup. dirección X hacia izq:                 | Calculado: 20 cm   | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia arriba:              | Calculado: 20 cm   | Cumple |
| - Armado sup. dirección Y hacia abajo:               | Calculado: 20 cm   | Cumple |
| Abertura de fisuras:                                 | Máximo: 0.3 mm     |        |
| - Armado inferior dirección X:                       | Calculado: 0.02 mm | Cumple |
| - Armado inferior dirección Y:                       | Calculado: 0 mm    | Cumple |
| - Armado superior dirección X:                       | Calculado: 0.01 mm | Cumple |
| - Armado superior dirección Y:                       | Calculado: 0 mm    | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones                  |                    |        |

## 7.3 Vigas

### 7.3.1 Descripción.

| Referencias   | Geometría                        | Armado   |
|---|----------------------------------|--|
| C.1 [N16-N11], C.1 [N6-N1], C.1 [N28-N23], C.1 [N13-N8], C.1 [N8-N3], C.1 [N21-N16], C.1 [N26-N21], C.1 [N23-N18], C.1 [N11-N6] y C.1 [N18-N13] | Ancho: 40.0 cm<br>Canto: 40.0 cm | Superior: 2 Ø12<br>Inferior: 2 Ø12<br>Estribos: 1xØ8c/30 |
| C.1 [N31-N28], C.1 [N34-N1], C.1 [N34-N3] y C.1 [N31-N26]   | Ancho: 40.0 cm<br>Canto: 40.0 cm | Superior: 2 Ø12<br>Inferior: 2 Ø12<br>Estribos: 1xØ8c/30 |

### 7.3.2 Medición.

| Referencias: C.1 [N16-N11], C.1 [N6-N1], C.1 [N28-N23], C.1 [N13-N8], C.1 [N8-N3], C.1 [N21-N16], C.1 [N26-N21], C.1 [N23-N18], C.1 [N11-N6] y C.1 [N18-N13] |              | B 500 S,<br>Ys=1.15 |        | Total |
|--|--------------|---------------------|--------|-------|
| Nombre de armado   |              | Ø8                  | Ø12    |       |
| Armado viga - Armado inferior  | Longitud (m) |                     | 2x5.10 | 10.20 |
|  | Peso (kg)    |                     | 2x4.53 | 9.06  |
| Armado viga - Armado superior  | Longitud (m) |                     | 2x5.10 | 10.20 |
|  | Peso (kg)    |                     | 2x4.53 | 9.06  |
| Armado viga - Estribo  | Longitud (m) | 16x1.3              |        | 21.28 |
|  | Peso (kg)    | 3<br>16x0.5<br>2    |        | 8.40  |
| Totales  | Longitud (m) | 21.28               | 20.40  |       |
|  | Peso (kg)    | 8.40                | 18.12  | 26.52 |
| Total con mermas<br>(10.00%)   | Longitud (m) | 23.41               | 22.44  |       |
|  | Peso (kg)    | 9.24                | 19.93  | 29.17 |

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

| Referencias: C.1 [N31-N28], C.1 [N34-N1], C.1 [N34-N3] y C.1 [N31-N26] |              | B 500 S,<br>Ys=1.15 |        | Total |
|--|--------------|---------------------|--------|-------|
| Nombre de armado   |              | Ø8                  | Ø12    |       |
| Armado viga - Armado inferior  | Longitud (m) |                     | 2x7.80 | 15.60 |
|  | Peso (kg)    |                     | 2x6.93 | 13.85 |
| Armado viga - Armado superior  | Longitud (m) |                     | 2x7.80 | 15.60 |
|  | Peso (kg)    |                     | 2x6.93 | 13.85 |
| Armado viga - Estribo  | Longitud (m) | 25x1.3              |        | 33.25 |
|  | Peso (kg)    | 3<br>25x0.5<br>2    |        | 13.12 |
| Totales  | Longitud (m) | 33.25               | 31.20  |       |
|  | Peso (kg)    | 13.12               | 27.70  | 40.82 |
| Total con mermas<br>(10.00%)   | Longitud (m) | 36.58               | 34.32  |       |
|  | Peso (kg)    | 14.43               | 30.47  | 44.90 |

**Resumen de medición (se incluyen mermas de acero).**

| Elemento   | B 500 S, Ys=1.15<br>(kg) |              |            | Hormigón<br>(m³) |             |
|--|--------------------------|--------------|------------|------------------|-------------|
|  | Ø8                       | Ø12          | Total      | HA-25,<br>Yc=1.5 | Limpieza    |
| Referencias: C.1 [N16-N11], C.1 [N6-N1], C.1 [N28-N23], C.1 [N13-N8], C.1 [N8-N3], C.1 [N21-N16], C.1 [N26-N21], C.1 [N23-N18], C.1 [N11-N6] y C.1 [N18-N13] | 10x9.<br>24              | 10x19.<br>93 | 291.7<br>0 | 10x0.46          | 10x0.1<br>1 |
| Referencias: C.1 [N31-N28], C.1 [N34-N1], C.1 [N34-N3] y C.1 [N31-N26]   | 4x14.<br>43              | 4x30.4<br>7  | 179.6<br>0 | 4x0.89           | 4x0.22      |
| Totales  | 150.1<br>2               | 321.18       | 471.3<br>0 | 8.11             | 2.03        |

**7.3.3 Comprobación.**

| Comprobación  | Valores                             | Estado |
|---|-------------------------------------|--------|
| Referencia: C.1 [N16-N11], [N6-N1],[N28-N23],[N13-N8], [N8-N3], [N21-N16], [N26-N21], [N23-N18], [N11-N6], [N18-N13], [N31-N28], [N34-N1], [N34-N3], [N31-N26]<br>(Viga de atado)<br>-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm<br>-Armadura superior: 2 Ø12<br>-Armadura inferior: 2 Ø12<br>-Estribos: 1xØ8c/30 |                                     |        |
| Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado:<br><i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>  | Mínimo: 14.2 cm<br>Calculado: 40 cm | Cumple |
| Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado:<br><i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>  | Mínimo: 14.2 cm<br>Calculado: 40 cm | Cumple |
| Diámetro mínimo estribos:   | Mínimo: 6 mm<br>Calculado: 8 mm     | Cumple |

| Referencia: C.1 [N16-N11], [N6-N1],[N28-N23],[N13-N8], [N8-N3], [N21-N16], [N26-N21], [N23-N18], [N11-N6], [N18-N13], [N31-N28], [N34-N1], [N34-N3], [N31-N26]<br>(Viga de atado)<br>-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm<br>-Armadura superior: 2 Ø12<br>-Armadura inferior: 2 Ø12<br>-Estribos: 1xØ8c/30 |                                      |        |
|---|--------------------------------------|--------|
| Comprobación  | Valores                              | Estado |
| Separación mínima entre estribos:<br><i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>  | Mínimo: 3.7 cm<br>Calculado: 29.2 cm | Cumple |
| Separación mínima armadura longitudinal:<br><i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i><br>- Armadura superior:   | Mínimo: 3.7 cm<br>Calculado: 26 cm   | Cumple |
| - Armadura inferior:  | Calculado: 26 cm                     | Cumple |
| Separación máxima estribos:<br>- Sin cortantes:<br><i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>  | Máximo: 30 cm<br>Calculado: 30 cm    | Cumple |
| Separación máxima armadura longitudinal:<br><i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i><br>- Armadura superior:   | Máximo: 30 cm<br>Calculado: 26 cm    | Cumple |
| - Armadura inferior:  | Calculado: 26 cm                     | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones   |                                      |        |

# **MEMORIA – DOCUMENTO I**

## **Anejo 5.1. Instalación de Fontanería y Saneamiento**





## ÍNDICE ANEJO V.I

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Introducción</b>   | <b>1</b>  |
| <b>2. Condiciones de la instalación</b>                                      | <b>1</b>  |
| <b>3. Suministro de agua fría</b>  | <b>2</b>  |
| 3.1 Descripción de las necesidades de la industria                           | 2         |
| 3.2 Necesidades en la zona de fábrica  | 2         |
| 3.3 Caracterización y cuantificación de las exigencias mínimas de suministro | 2         |
| 3.3.1 Caudal mínimo para cada aparato  | 2         |
| 3.3.2 Presión mínima   | 3         |
| 3.3.3 Presión máxima   | 3         |
| <b>4. Elementos constituyentes de la instalación</b>                         | <b>4</b>  |
| 4.1 Instalación interior   | 4         |
| <b>5. Dimensionado de las instalaciones y materiales</b>                     | <b>5</b>  |
| 5.1 Dimensionado de los tramos   | 5         |
| 5.2 Dimensionado de la presión   | 6         |
| 5.3 Dimensionado de la derivaciones  | 7         |
| <b>6. Dimensionado de la red de agua caliente</b>                            | <b>8</b>  |
| <b>7. Evacuación de las aguas residuales</b>                                 | <b>9</b>  |
| 7.1 Características de la red de evacuación de la industria                  | 9         |
| 7.2 Partes específicas de la red de evacuación                               | 10        |
| 7.3 Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales                 | 10        |
| 7.3.1 Botes sifónicos o sifones individuales                                 | 11        |
| 7.3.2 Ramales colectores   | 12        |
| 7.3.3 Colectores horizontales  | 12        |
| <b>8. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales</b>            | <b>14</b> |
| 8.1 Sumideros  | 14        |
| 8.2 Canalones  | 14        |
| 8.3 Bajantes de aguas pluviales  | 15        |
| 8.4 Colectores de aguas pluviales  | 16        |
| 8.5 Dimensionado de la red de colectores de tipo mixto                       | 16        |

## **9. Arquetas**

**17**

---

## INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

### 1. Introducción.

El anejo que se va a redactar tiene por objeto la descripción de las condiciones técnicas que deberá satisfacer la instalación de suministro de agua para la industria, ya que es parte fundamental de un proyecto.

La instalación de fontanería y saneamiento es una instalación mecánica, ya que consiste en el transporte de fluidos (gases y líquidos), e interviene por lo tanto, la mecánica necesaria para ello.

En este anejo se podrán contemplar la instalación de suministro de agua fría y la distribución de ACS (agua caliente sanitaria) en las zonas en las que sea necesaria.

La acometida a la red de abastecimiento de agua está situada cerca de la parcela, ya que en el polígono se cuenta con agua de red, lo cual asegura el abastecimiento de agua para la industria, según las necesidades.

### 2. Condiciones de la instalación.

Para la instalación de fontanería es necesario tener en cuenta una serie de condiciones:

- Calidad del agua: suministro, transporte y mantenimiento.
- Salubridad: los materiales han de ser aptos para las tuberías, accesorios y equipos.
- Condiciones de caudal: se garantizarán unos caudales mínimos por aparato.
- Condiciones de la instalación: resistencia de los materiales, fácil mantenimiento, fácil seccionamiento de redes,...
- No unir conducciones de agua provenientes de la red pública, con agua de otras procedencias.
- Las tuberías no deben dañar al edificio, deben conservar la potabilidad de agua, de fácil mantenimiento y durabilidad, y deben estar protegidas de la corrosión y el hielo.

En la red de saneamiento hay que tener en cuenta una serie de condiciones:

- Las tuberías han de tener el trazado mas sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación.
- Los diámetros de las tuberías han de ser los apropiados para transportar los caudales en condiciones seguras.
- Las tuberías han de diseñarse de tal forma que su mantenimiento y reparación sean fáciles y accesibles.
- La instalación debe estar destinada a la evacuación de aguas residuales y pluviales, y en ningún caso se utilizará para la evacuación de otro tipo de residuo.

- Los colectores deben desaguar por gravedad en la arqueta general, que es el punto donde conecta la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la acometida.

### 3. Suministro de agua fría.

#### 3.1 Descripción de las necesidades de la industria.

La instalación dará suministro a los aparatos situados en las siguientes zonas:

- Sala de catas.
- Laboratorio.
- Aseo y vestuario masculino.
- Aseo y vestuario femenino.
- Sala de fabricación y envasado.
- Almacén de aceites.
- Sala de calderas

#### 3.2 Necesidades en la zona de fábrica:

En la sala de fabricación y envasado encontramos:

- Un fregadero industrial.
- Un grifo aislado, que se utilizará para enganchar las mangueras para la limpieza.

En la sala de catas y en laboratorio, encontramos respectivamente:

- Un fregadero.

En el vestuario femenino y masculino encontramos:

- Tres lavabos en cada uno.
- Un inodoro en cada uno.

### 3.3 Caracterización y cuantificación de las exigencias. Condiciones mínimas de suministro.

#### 3.3.1 Caudal mínimo para cada aparato.

Tabla 1: caudal de los aparatos

| 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] |
|----------------------|--|--|
| Lavabo               | 0,10   | 0,065  |
| Inodoro con cisterna | 0,10   | -  |
| Fregadero industrial | 0,30   | 0,20   |
| Grifo aislado        | 0,15   | No se demanda  |

### **3.3.2 Presión mínima**

Para establecer las condiciones de presión máxima y mínima, hemos de consultar el código técnico. Según esto, en los puntos de consumo, la presión mínima ha de ser de 1 kg/cm<sup>2</sup> para los grifos comunes, y 1,5 kg/cm<sup>2</sup> para los calentadores.

### **3.3.3 Presión máxima.**

La presión máxima no ha de sobrepasar los 5 kg/cm<sup>2</sup> en cualquier punto de la instalación. Al igual que en el caso anterior, se ha utilizado la información detallada en el código técnico.

## **4. Elementos constituyentes de la instalación.**

Los elementos constituyentes de la instalación de agua fría son los siguientes:

1. Acometida
2. Llave de corte general.
  - Para interrumpir el suministro al edificio.
  - Cuando se disponga de armario o arqueta, esta llave debe colocarse en su interior.
  - Situada dentro de la propiedad
3. Filtro de la instalación
  - Retendrá los residuos favorecedores de corrosión en las canalizaciones metálicas
  - Se instalará a continuación de la llave de corte general, a no ser que se disponga de armario o arqueta, que irá en su interior.
  - Es antibacterias.
4. Contador.
5. Llave de paso.
6. Grifo o racor de prueba.
7. Válvula de retención.
8. Llave de salida.
9. Tubo de alimentación.
  - Es la tubería que enlaza la llave de corte general y los sistemas de control
10. Instalación particular (llave de paso+ derivaciones particulares + ramales de enlace + puntos de consumo)



## 5. Dimensionado de las instalaciones y materiales utilizados.

### ❖ Contador

En los edificios en los que solo existe un contador general único, se deberá establecer un espacio para colocar un armario o cámara, el cual alojará el contador.

Las dimensiones del armario han sido elegidas en función del diámetro de tubería que sale del contador. En la siguiente tabla se pueden observar dichas medidas.

Tabla 2: Dimensiones del armario y de la cámara para el contador general

| Dimensiones en mm | Diámetro nominal del contador en mm |     |     |     |      |        |      |      |      |      |      |
|-------------------|-------------------------------------|-----|-----|-----|------|--------|------|------|------|------|------|
|                   | Armario                             |     |     |     |      | Cámara |      |      |      |      |      |
|                   | 15                                  | 20  | 25  | 32  | 40   | 50     | 65   | 80   | 100  | 125  | 150  |
| Largo             | 600                                 | 600 | 900 | 900 | 1300 | 2100   | 2100 | 2200 | 2500 | 3000 | 3000 |
| Ancho             | 500                                 | 500 | 500 | 500 | 600  | 700    | 700  | 800  | 800  | 800  | 800  |
| Alto              | 200                                 | 200 | 300 | 300 | 500  | 700    | 700  | 800  | 900  | 1000 | 1000 |

La tubería utilizada tiene un diámetro nominal de 32 mm, por lo que las dimensiones del contador son las siguientes:

- Largo: 900mm
- Ancho: 500mm
- Alto: 300mm

### 5.1 Dimensionado de los tramos.

Para realizar el dimensionado de la red de distribución de agua fría, seleccionaremos el tramo mas desfavorable de la misma, obteniendo de este modo unos diámetros que, posteriormente, tendremos que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con ellos.

El dimensionado de la red, se hará a partir del dimensionado de cada tramo, partiendo por lo tanto del mas desfavorables, que será aquel que tenga mayor pérdida de presión.

El dimensionado de los tramos se realizará siguiendo el siguiente procedimiento:

- El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo.
- Se establecen los coeficientes de simultaneidad de cada tramo siguiendo un criterio adecuado.

- Se determina el caudal de cálculo en cada tramo, el cual se obtiene del producto del caudal máximo y el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- Elegimos la velocidad de cálculo, la cual estará comprendida dentro de los siguientes valores:
  - Entre 0,50 y 3,50 m/s en el caso de tuberías termoplásticas y multicapas.
- Por último, obtendremos el diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

El cuadro de los caudales es el siguiente:

Tabla 3: Cuadro de caudales

| Tramo | Q <sub>i</sub> caudal instalado (l/seg) | n= nº de grifos | $K = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$ | Q <sub>c</sub> caudal de cálculo (l/seg) |
|-------|---|-----------------|----------------------------|--|
| A-1   | 0,30                                    | 2               | 1                          | 0,35                                     |
| 1-2   | 0,70                                    | 5               | 0,50                       | 0,78                                     |
| 2-3   | 0,70                                    | 5               | 0,50                       | 0,78                                     |

Q<sub>i</sub> = es el caudal instalado. Se calcula mediante la suma de los diámetros de cada uno de los grifos que intervienen en el tramo.

Q<sub>c</sub> = es el caudal de cálculo. Éste se calcula haciendo uso de las tablas, según el DB HS4. Es superior al caudal instalado

## 5.2 Dimensionado de la presión.

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable, supera los valores mínimos que se han establecido, y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo de la presión. Para ello:

- Determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión totales de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% - 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.
- Comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

### ❖ Comprobación de la presión:

Para el cálculo de la presión, tenemos en cuenta un ábaco. En este caso el ábaco de polibutileno, puesto que las tuberías son de este material. Obtendremos de este modo el caudal de presión Q<sub>p</sub>. este valor debe ser mayor



siempre al caudal instalado, asegurándonos así de que el agua llega a todos los puntos de la instalación.

En la tabla que se muestra a continuación, aparecen recogidos los caudales de presión, la velocidad, y las longitudes de los tramos.

Tabla 4: Cálculo de tramos

| Tramo | Qp (l/seg) | V <sub>(m/seg)</sub> |      | Ø Ext<br>(mm) | J<br>(m.c.a./m) | L <sub>1</sub><br>(m) | L=<br>L <sub>1</sub> x 1'3 | J x L<br>(m.c.a.) |
|-------|------------|----------------------|------|---------------|-----------------|-----------------------|----------------------------|-------------------|
|       |            | Máx                  | Real |               |                 |                       |                            |                   |
| A-1   | 0,75       | 0,80                 | 0,75 | 25 x 2,4      | 0,36            | 21,12                 | 27,45                      | 9,88              |
| 1-2   | 0,75       | 0,80                 | 0,75 | 20 x 2,4      | 0,36            | 9,70                  | 12,61                      | 4,54              |
| 2-3   | 0,75       | 0,80                 | 0,75 | 20 x 2,4      | 0,36            | 10,12                 | 13,16                      | 4,74              |

### 5.3 Dimensionado de las derivaciones

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro de agua fría, se dimensionarán según lo establecido en el apartado 4.2 del Documento Básico de Salubridad (DB HS4). Los diámetros mínimos de alimentación son los siguientes:

Tabla 5: diámetro de tubos

| Tramo considerado |  | Diámetro nominal del tubo de alimentación |          |
|-------------------|--|---|----------|
|                   |  | Tubo de cobre o plástico (mm)             |          |
|                   |  | NORMA                                     | PROYECTO |
| X                 | Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.                    | 20  | 20       |
| X                 | Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial | 20  | 20       |
| X                 | Columna (montante o descendente)   | 20  | 20       |
| X                 | Distribuidor principal   | 25  | 25       |

Los diámetros de las tuberías de los aparatos o puntos de consumo también se dimensionará, al igual que en el caso anterior, según lo establecido en el Documento Básico de Salubridad.

La norma nos dice que el diámetro de las tuberías sería de 12 mm. Sin embargo, utilizamos unas tuberías de 15 mm de diámetro nominal, puesto que lo marcado por la norma no es un diámetro de tubería que esté normalizado.

Tabla 6: diámetro nominal de ramales

| Aparato o punto de consumo |                      | Diámetro nominal del ramal de enlace |          |
|----------------------------|----------------------|--------------------------------------|----------|
|                            |                      | Tubo de cobre o plástico (mm)        |          |
|                            |                      | NORMA                                | PROYECTO |
| X                          | Lavabo               | 12                                   | 15       |
| X                          | Inodoro con cisterna | 12                                   | 15       |
| X                          | Fregadero Industrial | 12                                   | 15       |
| X                          | Grifo Aislado        | 12                                   | 15       |

## 6. Dimensionado de la red de agua caliente (ACS).

Para el cálculo de la instalación de ida ACS, se seguirá el mismo método que para el cálculo de la instalación de agua fría.

Tabla 7: Cuadro de caudales

| Tramo | $Q_i$ caudal instalado (l/seg) | $n = n^{\circ}$ grifos | $K = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$ | $Q_c$ caudal de cálculo (l/seg) |
|-------|--------------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| A'-1' | 0,79                           | 6                      | 0.45                       | 0,83                            |

En el caso del dimensionado de la red de agua caliente, hay que tener en cuenta que hay que disponer de una red de retorno, cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado, sea igual o mayor que 15m. En nuestro caso, no es de aplicación, y por tanto no es necesario disponer de una red de retorno.

## 7. Evacuación de las aguas residuales.

Para el dimensionado de la red de saneamiento, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Se diseñará un sistema unitario de evacuación de todo tipo de agua por una sola red, hasta la acometida de la red de alcantarillado público.
- Para que la evacuación superficial de aguas pluviales se realice por tuberías, el drenaje se realizará mediante rejillas; para las aguas pluviales de la cubierta se dispondrá de canalones y bajantes hasta la red enterrada que conducirá el agua hasta la red de alcantarillado, constando de una arqueta de registro.
- También se usarán juntas estancas y flexibles.
- Las acometidas de saneamiento son de hormigón armado de 40x 40 cm de dimensiones interiores y con paredes de 15 cm de espesor. El marco y la tapa son de fundición de 30x30 cm.
- En cuanto a los elementos de la industria los fregaderos irán provistos de sifón individual, mientras que los lavabos y las duchas no lo llevarán, siendo recogidas en botes sinfónicos. Los inodoros verterán sus aguas directamente hacia arquetas sinfónicas, que a su vez recogerán el agua proveniente de los botes sinfónicos. Los correspondientes diámetros de cada elemento se podrán ver en el DOCUMENTO N° II PLANOS.
- Las aguas procedentes de los equipos de la línea de procesado y de limpieza de la nave serán vertidas hacia arquetas sumidero, pasando así a la red de colectores enterrada.
- Los elementos que constituyen la red de saneamiento y alcantarillado cumplirán con las especificaciones recogidas en la NTE-ISS (Instalaciones Salubridad, Saneamiento) y la NTE-ISA (Instalaciones Salubridad, Alcantarillado).
- Toda esta red llegará a la depuradora de Valledado.

### 7.1 Características de la red de evacuación de la industria.

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Vestuario y aseo masculino   | 3 Lavabos, 1 inodoro                       |
| Vestuario y aseo femenino    | 3 Lavabos, 1 inodoro                       |
| Sala Catas                   | 1 fregadero acero inox                     |
| Laboratorio                  | 1 fregadero acero inox                     |
| Sala Fabricación y envasado. | 1 fregadero industrial, 1 rejilla sumidero |
| Almacén Aceite               | 1 rejilla sumidero                         |
| Zona de Expedición           | 1 rejilla sumidero                         |

## **7.2 Partes específicas de la red de evacuación.**

### **❖ Desagües y derivaciones**

Material: PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado

### **❖ Bajantes pluviales**

Material: PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para san. enterrado.

Situación: Exterior por fachadas. Registrables.

### **❖ Bajantes fecales**

Material: PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado.

Situación: Interior por patinillos. No registrables

### **❖ Colectores**

Material: PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento Situación: Tramos enterrados bajo solera de hormigón. No registrables.

### **❖ Arquetas**

Material: Ladrillo enfoscado.

Situación: A pie de bajantes de pluviales. Registrables y nunca será sifónica. A pie de bajantes de fecales. No registrables y no sifónica.

### **❖ Registros**

En Bajantes: En cambios de dirección, a pie de bajante.

En colectores: En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables.

## **7.3 Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales.**

La adjudicación de unidades a cada tipo de elemento, y los diámetros mínimos de los sifones y de las derivaciones individuales, se establecen en la tabla que se muestra a continuación, en función de si los elementos son de uso público o privado.

Tabla 9:UDs de desagüe

| Tipo de aparato sanitario | Unidades de desagüe |             | Diámetro mínimo del 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                    | 3                   | 4           | 40   | 50          |     |
| Inodoros                  | Con cisterna        | 4           | 5  | 100         | 100 |
|                           | Con fluxómetro      | 8           | 10   | 100         | 100 |
| Urinario                  | Pedestal            | -           | 4  | -           | 50  |
|                           | Suspendido          | -           | 2  | -           | 40  |
|                           | En batería          | -           | 3,5  | -           | -   |
| Fregadero                 | De cocina           | 3           | 6  | 40          | 50  |
|                           | De laboratorio      | -           | 2  | -           | 40  |

Tabla 10:Unidades y numero de elementos

| Zona                           | Nº de elementos                    | Ud            |
|--------------------------------|------------------------------------|---------------|
| Vestuario y aseo masculino     | 3 lavabos, 1 inodoro               | 6 + 5 = 11 ud |
| Vestuario y aseo femenino      | 3 lavabos, 1 inodoro               | 6 + 5 = 11 ud |
| Sala de catas                  | 1 fregadero                        | 8 ud          |
| Laboratorio                    | 1 fregadero                        | 8 ud          |
| Sala de fabricación y envasado | 1 fregadero, 1 arqueta con rejilla | 16 ud         |
| Almacén de aceite              | 1 arqueta con rejilla              | 8 ud          |
| Zona de expedición             | 1arqueta con rejilla               | 8ud           |

### 7.3.1 Botes sifónicos o sifones individuales.

- Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
- Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

### 7.3.2 Ramales Colectores

Para el dimensionado de colectores entre los aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se utilizará la tabla que se muestra a continuación.

Tabla 11:UDs en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

| Diámetro (mm) | Máximo número de unidades |      |      |
|---------------|---------------------------|------|------|
|               | Pendiente                 |      |      |
|               | 1%                        | 2%   | 4%   |
| 32            |                           | 1    | 1    |
| 40            |                           | 2    | 3    |
| 50            |                           | 6    | 8    |
| 3             |                           | 11   | 14   |
| 75            |                           | 21   | 28   |
| 90            | 47                        | 60   | 75   |
| 110           | 123                       | 151  | 181  |
| 125           | 180                       | 234  | 280  |
| 160           | 438                       | 582  | 800  |
| 200           | 870                       | 1150 | 1680 |

Según la tabla anterior:

- Vestuario y aseo masculino: habrá 3 lavabos de Ø 40 mm y 1 inodoro de Ø 110 mm.
- Vestuario y aseo femenino: habrá 3 lavabos de Ø 40 mm y 1 inodoro de Ø 110 mm.
- Sala de catas: encontramos 1 fregadero de acero inoxidable de Ø 50 mm.
- Laboratorio: encontramos 1 fregadero de acero inoxidable de Ø 50 mm
- Sala de fabricación y envasado: encontramos 1 fregadero de acero inoxidable de Ø 50 mm y una rejilla sumidero de Ø 125 mm.
- Almacén de aceite: encontramos 1 rejilla sumidero de Ø 125 mm.
- Zona de expedición: encontramos 1 rejilla sumidero de Ø 125 mm.

### 7.3.3 Colectores horizontales

Los colectores horizontales se dimensionarán para funcionar en condiciones de flujo uniforme, a media de sección hasta un máximo de tres cuartos de sección.

Mediante la utilización de la siguiente tabla, se obtiene el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente.

Tabla 12: Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UDs y la pendiente adoptada

| Diámetro (mm) | Máximo número de unidades |       |       |
|---------------|---------------------------|-------|-------|
|               | Pendiente                 |       |       |
|               | 1%                        | 2%    | 4%    |
| 50            |                           | 20    | 25    |
| 63            |                           | 24    | 29    |
| 75            |                           | 38    | 57    |
| 90            | 96                        | 130   | 160   |
| 110           | 264                       | 321   | 382   |
| 125           | 390                       | 480   | 580   |
| 160           | 880                       | 1056  | 1300  |
| 200           | 1600                      | 1920  | 2300  |
| 250           | 2900                      | 3500  | 4200  |
| 315           | 5710                      | 6920  | 8290  |
| 350           | 8300                      | 10000 | 12000 |

❖ **Tramo A-B**

- Unidades de desagüe: 40 unidades
- Adoptamos pendiente 1%
- Diámetro del Colector Ø 125 mm

❖ **Tramo B-C**

- Unidades de desagüe: 59 unidades
- Adoptamos pendiente 1%
- Diámetro del Colector Ø 150 mm

❖ **Tramo C-D**

- Unidades de desagüe: 70 unidades
- Adoptamos pendiente 1%
- Diámetro del Colector Ø 200 mm

❖ **Tramo D-E**

- Unidades de desagüe: 70 unidades
- Adoptamos pendiente 1%
- Diámetro del Colector Ø 200 mm

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

Para la evacuación de las aguas residuales, hemos de tener en cuenta unos aspectos:

- Zona pluviométrica: A
- Isoyeta: 30.
- Intensidad pluviométrica en la provincia de Segovia: 90 mm/h.

### 8.1 Sumideros

El número de sumideros necesario se ha calculado teniendo en cuenta el DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven. Se han tomado desniveles inferiores a 150 mm, y pendientes máximas de 0,5%.

| Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> ) | Número de sumideros       |
|---|---------------------------|
| $S < 100$   | 2                         |
| $100 \leq S < 200$  | 3                         |
| $200 \leq S < 500$  | 4                         |
| $S > 500$   | 1 cada 150 m <sup>2</sup> |

La nave tiene unas dimensiones de 24,32 m de largo y 15,32 m de luz, haciendo un total de 372,58 m<sup>2</sup>. Como la cubierta es a dos aguas, cada una de ellas recoge 186,29 m<sup>2</sup>.

Según esto, la superficie estaría comprendida entre 100 y 200, por lo que el número de sumideros necesario sería de 3 por cada agua, haciendo un total de 6 unidades.

### 8.2 Canales.

Los canales utilizados tiene sección semicircular. El diámetro nominal de éstos se ha calculado teniendo en cuenta el DB HS 5, en función de la pendiente que tienen y la superficie a la que sirven. En la tabla que se muestra a continuación, se pueden ver estas características.



| Diámetro nominal del canalón (mm) | Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> ) |     |     |     |
|-----------------------------------|--|-----|-----|-----|
|                                   | Pendiente del canalón  |     |     |     |
|                                   | 0,5 %  | 1 % | 2 % | 4 % |
| 100                               | 35   | 45  | 65  | 95  |
| 125                               | 60   | 80  | 115 | 165 |
| 150                               | 90   | 125 | 175 | 255 |
| 200                               | 185  | 260 | 370 | 520 |
| 250                               | 335  | 475 | 670 | 930 |

Según las exigencias de nuestra industria, hemos optado por un diámetro nominal de 250 mm para los canalones.

### 8.3 Bajantes de aguas pluviales.

El diámetro nominal de las bajantes de pluviales se ha calculado según lo establecido en el DB HS 5, en función de la superficie de la cubierta en proyección horizontal, y para un régimen pluviométrico de 90 mm/h, que es el que corresponde a la provincia en la que está ubicada la industria (Segovia).

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

El diámetro nominal de las bajantes pluviales elegido es de 110 mm, ya que la superficie de la cubierta en proyección horizontal es de 372,48 m<sup>2</sup>.

### 8.4 Colectores de aguas pluviales

El diámetro nominal de los colectores de aguas pluviales se ha calculado según lo establecido en el DB HS 5, en función de la pendiente, la superficie de cubierta a la que sirve y para un régimen pluviométrico de 90 mm/h, que es el establecido en la zona en la que se ubica la industria (Segovia). Se calculan a sección llena en régimen permanente.

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

Tramo AP1 - AP2: Ø125 mm  
Tramo AP2 – AP3: Ø150 mm  
Tramo AP3 – AP7: Ø200 mm  
Tramo AP4 – AP5: Ø125 mm  
Tramo AP5 – AP6: Ø150 mm  
Tramo AP6 – AP7: Ø200 mm  
Tramo AP7 – 10: Ø200 mm

### 8.5 Dimensionado de la red de los colectores de tipo mixto

Para dimensionar los colectores de tipo mixto deben transformarse las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y sumarse a las aguas pluviales.

El diámetro de los colectores se obtiene en función de su pendiente y de la superficie.

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

La transformación de las UD en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 90 mm/h se efectúa con el siguiente criterio:

- a) para un n° de UD ≤ 250 la superficie equivalente es de 90 m<sup>2</sup> + superficie.
- b) para un n° de UD > 250 la superficie equivalente es de 0,36 x n° UD m<sup>2</sup>.

❖ **Tramo E-a red exterior**

Uds de desagüe: 76

Adoptamos pdte 1%

Según esto, la superficie equivalente = 90 m<sup>2</sup> + 372,58 m<sup>2</sup> = 462,58 m<sup>2</sup>

Debido a la superficie equivalente obtenida, el diámetro nominal sería de 160 mm, pero optamos por mayorar el dimensionado y elegimos un diámetro nominal para el colector de 250 mm.

**9. Arquetas.**

En función del diámetro de los colectores que salen de las arquetas, se obtienen las dimensiones mínimas de éstas, es decir la longitud y la anchura.

En la siguiente tabla se muestra diversas dimensiones para las arquetas en función de los diámetros.

|                   | <b>Diámetro Colector de salida (mm)</b> |            |            |            |            |            |            |            |            |
|-------------------|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                   | <b>110</b>                              | <b>150</b> | <b>200</b> | <b>250</b> | <b>300</b> | <b>350</b> | <b>400</b> | <b>450</b> | <b>500</b> |
| <b>L x A (cm)</b> | 40x40                                   | 50x50      | 60x60      | 60x70      | 70x70      | 70x80      | 80x80      | 80x90      | 90x90      |

Las dimensiones (cm<sup>2</sup>) elegidas para las arquetas son:

- Arqueta A: 50 x 50
- Arqueta B: 50 x 50
- Arqueta C: 60 x 60
- Arqueta D: 60x 60
- Arqueta E: 60 x 70
- Arqueta AP1: 50 x 50
- Arqueta AP2: 50 x 50
- Arqueta AP3: 60 x 60
- Arqueta AP4: 40 x 40
- Arqueta AP5: 50 x 50
- Arqueta AP6: 60 x 50
- Arqueta AP7: 60 x 60
- Arqueta AP8: 60 x 60

La localización de las arquetas puede observarse en el DOCUMENTO N° II PLANOS, en el plano nº 22 “Saneamiento”.

Todos lo relacionado con la instalación de fontanería y saneamiento, se puede ver en el DOCUMENTO N° II PLANOS, en los planos nº 21 y 22.

# **MEMORIA – DOCUMENTO I**

## **Anejo 5.2. Instalación eléctrica e iluminación**



## ÍNDICE ANEJO V.II

|  |          |
|--|----------|
| <b>1. Introducción</b>                   | <b>1</b> |
| <b>2. Normativa a cumplir</b>            | <b>1</b> |
| <b>3. Componentes de la instalación</b>  | <b>1</b> |
| <b>4. Instalación interior</b>           | <b>4</b> |
| 4.1 Instalación interior                 | 4        |
| <b>5. Instalación de puesta a tierra</b> | <b>7</b> |
| <b>6. Resultados obtenidos</b>           | <b>9</b> |

---

# INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

## 1. Introducción.

La ejecución de la instalación la realizará una empresa instaladora debidamente autorizada por el Servicio Territorial de Industria y Energía de la Junta de Castilla y León e inscrita en el Registro Provincial de instaladores autorizados. Será entregada por la empresa instaladora al titular de la instalación con el Certificado de Instalación y las Instrucciones para el correcto uso y mantenimiento de la misma.

Se trata de una instalación eléctrica para alumbrado y tomas de corriente y usos varios de una industria de snacks, la cual está alimentada por una red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución "TT", para una tensión nominal de 400V / 230V en alimentación trifásica, y una frecuencia de 50 Hz.

Se proyecta para un grado de electrificación elevado y una potencia previsible de 0 W a 102.100 W.

## 2. Normativa a cumplir para el dimensionado

El diseño y cálculo de la instalación se ajustará al vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002), así como a las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.

## 3. Componentes de la Instalación

La instalación que se va a dimensionar, consta de los siguientes elementos:

### ➤ Acometida

Se dispondrá de una acometida de tipo subterránea conforme a la ITC-BT-11.

### ➤ Instalación de enlace

La instalación de enlace es la instalación que une la Caja General de Protección con la instalación interior. Las partes que constituyen dicha instalación son:

- Caja General de Protección y Medida (CGPM).
- Línea de Derivación Individual (DI).
- Caja para Interruptor de Control de Potencia (ICP).
- Dispositivos Generales de Mando y Protección (DGMP).



### ➤ **Caja General de Protección y Medida (CGPM)**

La conexión con la red de distribución se realizará mediante la Caja General de Protección y Medida ubicada en el exterior de la edificación conforme a la ITC-BT-13. Reúne bajo un mismo envoltente, los fusibles generales de protección, el contador y el dispositivo para discriminación horaria. Se situará en el cierre de la parcela, en el interior de un nicho mural para un tipo de acometida subterránea, a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m., y con acceso libre a la empresa suministradora. En el DOCUMENTO N° 2 PLANOS, y mas concreto en el plano nº 19 “Electricidad e Iluminación”, se puede ver la situación de dicha caja.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general, conforme a la ITC-BT-21 para canalizaciones subterráneas.

Características de la caja general y de la canalización:

Potencia activa total: 102.100 W

Canalización empotrada: Tubo de PVC flexible de  $\varnothing$  110 mm.

La Caja General de Protección y Medida corresponderá a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora. Será precintable y tendrá unos índices de protección IP43 e IK08.

### ➤ **Contador**

El contador cumple las exigencias de la ITC MIE-BT 16. Tiene en cualquier caso que cumplir con un grado de protección mínimo dependiendo de si la instalación es interior o exterior.

- En instalaciones en interior debe cumplir :IP40 o IK09
- En instalaciones a la intemperie debe cumplir IP43 o IK09.

Los cables son de cobre, con sección mínima de 6 mm<sup>2</sup>.

Se hará uso de la Caja de Protección y Medida (CPM) según ITC-BT 13 en caso de un único usuario independiente que incluirá el contador y tres fusibles que protegen tanto a aquél como a la derivación individual..

El usuario es responsable del quebrantamiento de los precintos y de la rotura de cualquiera de los elementos que queden bajo su custodia, cuando el contador esté instalado dentro de la edificación.

### ➤ **Línea de Derivación Individual (DI)**

Enlaza la Caja General de Protección y el equipo de medida con los Dispositivos Generales de Mando y Protección. Estará constituida por conductores aislados en el interior de tubos enterrados y/o empotrados expresamente destinado a este fin,

conforme a la ITC-BT-15: tres conductores de fase, un neutro, uno de protección, y un hilo de mando para tarifa nocturna.

Los conductores a utilizar serán de cobre unipolar aislados con dieléctrico de PVC, siendo su tensión asignada 450-750 V. Para el caso de alojarse en tubos enterrados el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

- Intensidad: 76'62 A
- Carga previsible: 102.100 W
- Conductor unipolar rígido: H 07V – K para 450/750 voltios
- Sección S cable neutro: 50 mm<sup>2</sup>
- Sección S cable protección: 50 mm<sup>2</sup>
- Longitud real de la línea: 23,72 m.
- Caída máxima de tensión: 1,5 V < 1%
- Tubo en canalización enterrada: Tubo de PVC rígido de  $\varnothing$  110 mm.
- Tubo en canalización empotrada: Tubo de PVC flexible de  $\varnothing$  110 mm.

El tubo tiene una sección nominal que permite ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%.

#### ➤ **Dispositivos Generales e Individuales de Mando y Protección (DGMP). Interruptor de Control de Potencia (ICP)**

Los Dispositivos Generales de Mando y Protección junto con el Interruptor de Control de Potencia, se situarán junto a la puerta de entrada de la nave. Los Dispositivos Individuales de Mando y Protección de cada uno de los circuitos de la instalación interior podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares. Se situarán a una altura del pavimento comprendida entre 1,40 y 2,00 m. conforme a la ITC-BT-17.

Se ubicarán en el interior de un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores. La envolvente del ICP será precintable y sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado. Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.349 –3, con unos grados de protección IP30 e IK07.

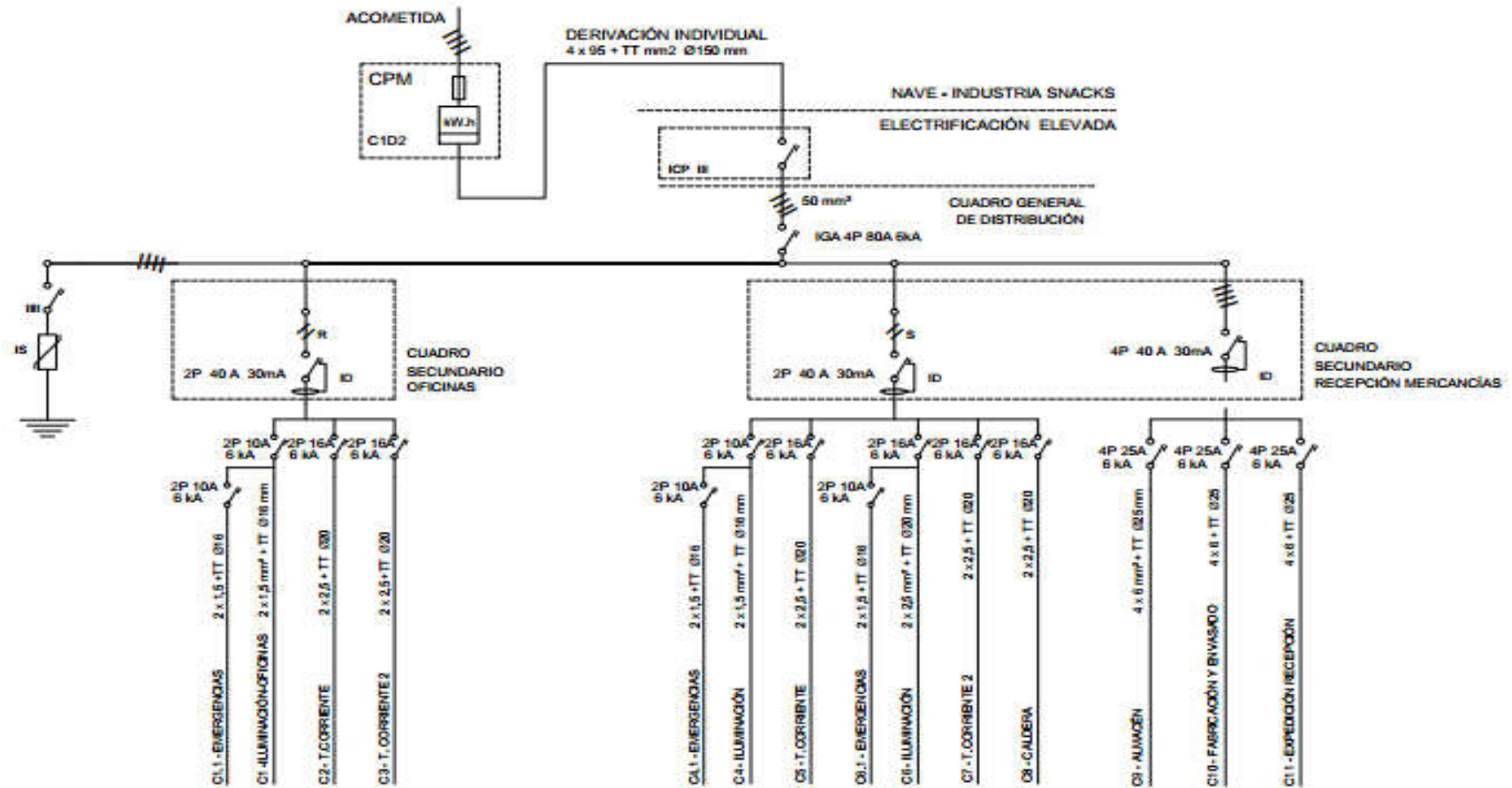
El cuadro general de distribución constará de los siguientes elementos:

- Interruptor General Automático (IGA): será omnipolar, con dispositivo de protección contra sobrecargas y cortocircuitos y con una capacidad de corte mínimo de 4,5 KA y capacidad nominal mínima de 80 A.
- Interruptor Diferencial General (ID): será omnipolar, contra contactos indirectos de todos los circuitos, con una capacidad nominal de 40 A, una sensibilidad de 30 mA y tiempo de respuesta de 50 milisegundos. Se colocará un interruptor diferencial como mínimo por cada 5 circuitos instalados.

- Dispositivos de Corte omnipolar (PIA): contra sobreintensidades y cortocircuitos, serán magnetotérmicos de corte omnipolar por circuito.

#### **4. Instalación Interior**

La instalación interior está formada por 11 circuitos separados y alojados en tubos independientes, constituidos por un conductor de fase, un neutro y uno de protección, que partiendo del Cuadro General de Distribución alimentan cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica. En el esquema adjunto, se relacionan los circuitos previstos con sus características eléctricas.



A continuación, describimos cada uno de los cuadros secundarios de distribución existentes:

### **Cuadro Secundario 1:**

Está colocado en la zona de oficinas. Se utiliza para abastecer a toda la zona no destinada a producción, es decir, a los aseos y vestuarios, sala de catas, laboratorio, despacho, oficina y distribuidor

| Circuito de utilización           | Potencia prevista por toma (W) | Tipo de toma  | Interruptor Automático (A) | Máximo N° de puntos de utilización o tomas por circuito | Conductores sección mínima mm <sup>2</sup> | Tubo o conducto Diámetro mm. |
|-----------------------------------|--------------------------------|---------------|----------------------------|---|--|------------------------------|
| C <sub>1</sub> Iluminación 1      | 2300                           | Punto de luz  | 10                         | 30  | 1,5  | 16                           |
| C <sub>2</sub> Tomas de Corriente | 3450                           | Base 16A 2p+T | 16                         | 20  | 2,5  | 20                           |
| C <sub>3</sub> Tomas Corriente 2  | 3450                           | Base 16A 2p+T | 16                         | 20  | 2,5  | 20                           |

### **Cuadro Secundario 2:**

Está colocado en la zona de recepción de mercancías. Se utiliza para abastecer a toda la zona destinada a producción, es decir, los almacenes, la sala de fabricación y envasado y las zonas destinadas a la recepción y expedición de materias primas y productos terminados, respectivamente.

| Circuito de utilización                  | Potencia prevista por toma (W) | Tipo de toma  | Interruptor Automático (A) | Máximo N° de puntos de utilización o tomas por circuito | Conductores sección mínima mm <sup>2</sup> | Tubo o conducto Diámetro mm. |
|--|--------------------------------|---------------|----------------------------|---|--|------------------------------|
| C <sub>4</sub> Iluminación 1             | 2300                           | Punto de luz  | 10                         | 30  | 1,5  | 16                           |
| C <sub>5</sub> Tomas Corriente           | 3450                           | Base 16A 2p+T | 16                         | 20  | 2,5  | 20                           |
| C <sub>6</sub> Iluminación 2             | 3450                           | Punto de luz  | 16                         | 20  | 2,5  | 20                           |
| C <sub>7</sub> Tomas Corriente 2         | 3450                           | Base 16A 2p+T | 16                         | 20  | 2,5  | 20                           |
| C <sub>8</sub> Caldera                   | 3450                           | Base 16A 2p+T | 16                         | 1   | 2,5  | 20                           |
| C <sub>9</sub> Almacén                   | 3450                           | Base 16A 2p+T | 16                         | 20  | 2,5  | 20                           |
| C <sub>10</sub> - Fabricación y envasado | 5400                           | Base 25A 4p+T | 25                         | 2   | 6  | 25                           |
| C <sub>11</sub> Expedición y Recepción   | 5400                           | Base 25A 4p+T | 25                         | 2   | 6  | 25                           |

Los conductores a utilizar serán (H 07V K) de cobre unipolar aislados con dieléctrico de PVC, siendo su tensión asignada 450-750 V. Deben ser fácilmente identificados, especialmente los conductores neutro y de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le

identificará por el doble color amarillo-verde. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que se prevea su pase posterior a neutro se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris.

La instalación se realizará empotrada bajo tubo flexible de PVC corrugado.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Todas las partes de la instalación interior quedarán a una distancia no inferior a 5 cm. de las canalizaciones de telecomunicaciones, saneamiento, agua, calefacción y gas.

Se cumplirán las prescripciones aplicables a la instalación en baños y aseos en cuanto a la clasificación de volúmenes, elección e instalación de materiales eléctricos conforme a la ITC-BT-27.

Para la edificación se utilizarán mecanismos convencionales de empotrar: pulsador, punto de luz interruptor sencillo, punto de luz doble interruptor, punto de luz conmutador, punto de luz cruzamiento, reguladores de intensidad, reguladores ambientales, indicadores de señalización y ambientales, tomas de telecomunicaciones, toma de corriente de 10-16-25 A.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en locales húmedos serán de material aislante.

## 5. Instalación de puesta a tierra

Se conectarán a la toma de tierra toda masa metálica importante, las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, las partes metálicas de los depósitos de gasóleo, de las instalaciones de calefacción general, de las instalaciones de agua, de las instalaciones de gas canalizado y de las antenas de radio y televisión, y las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón armado.

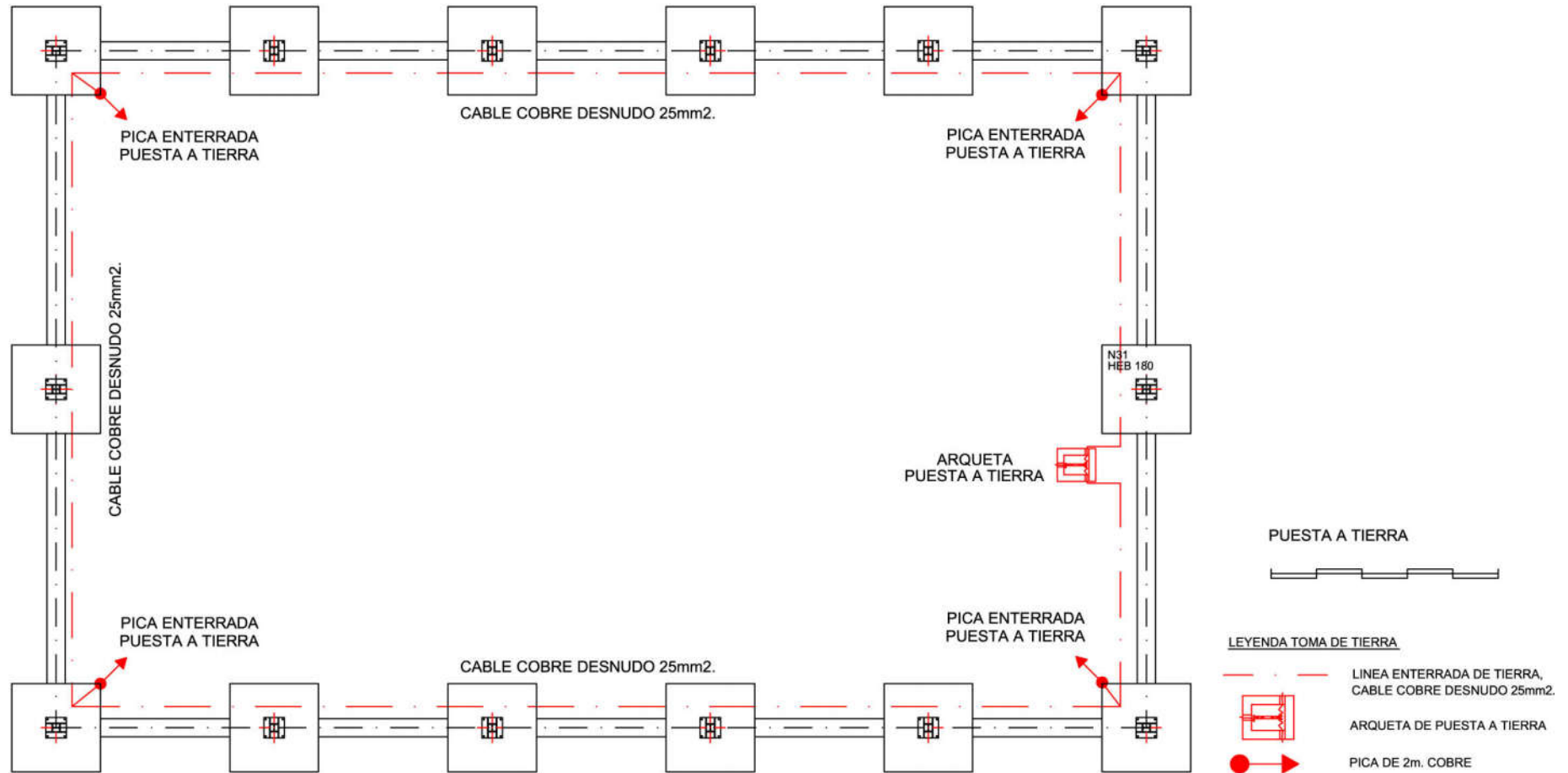
La instalación de toma de tierra de la industria, constará de los siguientes elementos:

6. Un anillo de conducción enterrada siguiendo el perímetro de la nave.
7. Cuatro picas de puesta a tierra de cobre electrolítico de 2 metros de longitud y 14 mm. de diámetro.
8. Una arqueta de conexión, para hacer registrable la conexión a la conducción enterrada.

De estos electrodos partirá una línea principal de 35 mm<sup>2</sup>. de cobre electrolítico hasta el borne de conexión instalado en el conjunto modular de la Caja General de Protección.

En el Cuadro General de Distribución se dispondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Se instalarán conductores de protección acompañando a los conductores activos en todos los circuitos de la nave hortícola hasta los puntos de utilización.

A continuación mostramos en el plano la instalación de puesta a tierra:



## 6. Resultados obtenidos.

| 1. PREVISIÓN DE CARGA DE LA NAVE                                   |            |                      |                       |                   |                  |
|--|------------|----------------------|-----------------------|-------------------|------------------|
| <b>P Potencia total</b>  |            |                      |                       |                   | Total W          |
|  |            |                      |                       |                   | <b>102.100</b>   |
| 2. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA                             |            |                      |                       |                   |                  |
|  |            |                      |                       | P en W            | I en A           |
|  |            |                      |                       | 102.100           | 76,62            |
|  |            |                      |                       | cos φ             |                  |
|  |            |                      |                       | 0,8               |                  |
|  |            |                      |                       | P potencia en W   |                  |
|  |            |                      |                       | I intensidad en A |                  |
| Caja tipo CPM3D2 con 3 fusibles NEOZED de                          |            |                      |                       | <b>80</b>         | amperios         |
| 3. CONTADORES  |            |                      |                       |                   |                  |
| Medición trifásica (sólo energía activa)                           | contadores | int horario          | armarios              | columnas          |                  |
| Nave industria de snacks   | 1          | 1                    | según modelo          |                   |                  |
| 4. LINEA DE DERIVACIÓN INDIVIDUAL                                  |            |                      |                       |                   |                  |
| 4.1 Línea de derivación individual servicios generales (trifásica) |            |                      |                       |                   |                  |
| Conductor ES - 07 Z1 - K (Cu)                                      |            |                      |                       |                   |                  |
| $\Delta v$ 1'5 % de 400 = 6,0 V                                    |            |                      |                       |                   |                  |
| P en W   | I en A     | S en mm <sup>2</sup> | L en m                | $\Delta v$ en V   | $\Delta v$ máx V |
| 102.100  | 76,62      | <b>50</b>            | 14,7                  | <b>1,6</b>        | 6,0              |
| según tabla 1 ITC-BT-19  |            |                      |                       |                   |                  |
| Conductores de Cu  |            |                      | Designación           | Tubos Ø           |                  |
| <b>4 x 95 mm<sup>2</sup> + TT (95 mm<sup>2</sup>)</b>              |            |                      | <b>ES - 07 Z1 - K</b> | <b>150 mm</b>     |                  |

| 5. CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN |                |                   |                  |
|--------------------------------------|----------------|-------------------|------------------|
| 5.1 Cuadros de protección y mando    |                |                   |                  |
| Cuadro Secundario - Oficinas         |                |                   |                  |
| Circuito                             | IA             | ID                | IG               |
| C1 - Iluminación 1                   | <b>10 A II</b> | <b>40/30mA II</b> | <b>80 A IIII</b> |
| C2 - Tomas de Corriente              | <b>16 A II</b> |                   |                  |
| C3 - Tomas de Corriente 2            | <b>16 A II</b> |                   |                  |



| Cuadro Secundario - Recepción Mercancías |         |              |           |
|--|---------|--------------|-----------|
| Circuito                                 | IA      | ID           | IG        |
| C4 - Iluminación                         | 10 A II | 40/30mA II   | 80 A IIII |
| C5 - Tomas de Corriente                  | 16 A II |              |           |
| C6 - Iluminación                         | 16 A II |              |           |
| C7 - Tomas de Corriente 2                | 16 A II |              |           |
| C8 - Caldera                             | 16 A II |              |           |
| C9 - Almacén                             | 25 A II | 40/30mA IIII | 80 A IIII |
| C10 - Fabricación y Envasado             | 25 A II |              |           |
| C11 - Expedición- Recepción              | 25 A II |              |           |

## 6. CIRCUITOS INTERIORES

### 6.1 Circuitos interiores de la nave

|                              |  |                    |       |
|------------------------------|--|--------------------|-------|
| C1 - Iluminación Oficinas    | 2 x 1,5 mm <sup>2</sup> + T (2,5 mm <sup>2</sup> ) | H - 07 V - U (o K) | 16 mm |
| C2 - Tomas de Corriente      | 2 x 2,5 mm <sup>2</sup> + T (2,5 mm <sup>2</sup> ) | H - 07 V - U (o K) | 20 mm |
| C3 - Tomas de Corriente 2    | 2 x 2,5 mm <sup>2</sup> + T (2,5 mm <sup>2</sup> ) | H - 07 V - U (o K) | 20 mm |
| C4 - Iluminación1            | 2 x 1,5 mm <sup>2</sup> + T (2,5 mm <sup>2</sup> ) | H - 07 V - U (o K) | 16 mm |
| C5 - Tomas Corriente 2       | 2 x 2,5 mm <sup>2</sup> + T (2,5 mm <sup>2</sup> ) | H - 07 V - U (o K) | 20 mm |
| C6 - Iluminación 2           | 2 x 2,5 mm <sup>2</sup> + T (2,5 mm <sup>2</sup> ) | H - 07 V - U (o K) | 20 mm |
| C7 - Tomas de Corriente 2    | 2 x 2,5 mm <sup>2</sup> + T (2,5 mm <sup>2</sup> ) | H - 07 V - U (o K) | 20 mm |
| C8 - Caldera                 | 2 x 2,5 mm <sup>2</sup> + T (2,5 mm <sup>2</sup> ) | H - 07 V - U (o K) | 20 mm |
| C9 - Almacén                 | 4 x 6 mm <sup>2</sup> + T (6 mm <sup>2</sup> )     | H - 07 V - U (o K) | 25 mm |
| C10 - Fabricación y Envasado | 4 x 6 mm <sup>2</sup> + T (6 mm <sup>2</sup> )     | H - 07 V - U (o K) | 25 mm |
| C11 - Expedición-Recpección  | 4 x 6 mm <sup>2</sup> + T (6 mm <sup>2</sup> )     | H - 07 V - U (o K) | 25 mm |

## 7. TOMAS DE TIERRA

|  |               |         |        |         |                              |             |
|--|---------------|---------|--------|---------|------------------------------|-------------|
| Resistividad del terreno $\rho = 250 \Omega \cdot m$ |               |         |        |         |                              |             |
| Perímetro de la cimentación 78 m                     |               |         |        |         |                              |             |
| $\rho$ en $\Omega \cdot m$                           | R en $\Omega$ | Lc en m | Lc máx | Lp en m | long pica                    | nº de picas |
| 250  | 10            | 78      | 63     | 7,5     | 2                            | 4           |
| conductor desnudo de 25 mm <sup>2</sup>              |               |         |        |         | picas de $\varnothing 14$ mm |             |
| anillo perimetral de 78 m                            |               |         |        |         | 4 de 2 m                     |             |

# **MEMORIA – DOCUMENTO I**

## **Anejo 5.3. Instalación de Calefacción**





## ÍNDICE ANEJO V.III

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Introducción</b>                           | <b>1</b>  |
| <b>2. Descripción del sistema elegido</b>        | <b>1</b>  |
| <b>3. Estimación de las necesidades térmicas</b> | <b>2</b>  |
| <b>4. Cálculo de radiadores y elementos</b>      | <b>8</b>  |
| <b>5. Cálculo de las conducciones</b>            | <b>9</b>  |
| <b>6. Conclusión</b>                             | <b>10</b> |

## INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN.

### 1. Introducción.

El presente anejo tiene por objetivo detallar y calcular la instalación de calefacción de la industria. Ésta solo será necesaria en la zona administrativa, aseos y vestuarios. Será también esta la única zona en la que se requiera ACS, puesto que el proceso productivo no requiere de la utilización de estas instalaciones.

### 2. Descripción del sistema elegido

Se va a proyectar una instalación individual de calefacción con radiadores en las zonas calefactadas, y con un solo contador. Se va a utilizar como equipo de producción de calor una caldera de gasóleo.

Para el diseño y dimensionado de la instalación, se va a seguir el DB HS 4, el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios RITE, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

Al poner en marcha la instalación de calefacción, tenemos que tener en cuenta una serie de datos importantes, que nos servirán para realizar los cálculos de la instalación:

- Condiciones interiores de bienestar térmico:
- Temperatura operativa en verano: 23 a 25 °C
- Temperatura operativa en invierno: 20 a 23 °C
- Temperatura de preparación y almacenamiento de ACS: 60 °C.

Para la red de distribución se utilizará tubería de polietileno reticulado UNE 53.381, calorifugada y empotrada en los pavimentos. El circuito estará formado por un único tubo, no admitiéndose empalmes ni soldaduras térmicas. Se aislará con coquilla flexible de polietileno de 10 mm. de espesor.

Cuando las tuberías atraviesen muros, tabiques o forjados, se recibirá con mortero de cemento un tubo pasamuros de PVC con una holgura mínima de 10 mm. y se rellenará con una masilla plástica con el fin de absorber las posibles dilataciones.

En tramos largos se preverá la posibilidad de dilatación con cambios de dirección o elementos adecuados. Todos los elementos de sujeción y guiado que sean necesarios, permitirán la libre dilatación de la tubería.

La llave de alimentación de agua fría a la instalación, así como la tubería y las válvulas antirretorno del circuito, serán de un diámetro mínimo de 15 mm. Se dispondrá de una llave de vaciado de la instalación, en el punto más bajo de la misma, con un diámetro mínimo de 20 mm. El vaciado será visible.

El fluido calefactor será agua caliente, adoptándose unas temperaturas de impulsión y retorno al equipo generador de calor de 70° C y 50° C respectivamente.

---

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Página 1 de 10

### 3. Estimación de las necesidades térmicas

Se van a calcular las pérdidas de calor en cada una de las salas en las que es necesaria la instalación de calefacción.

Se consideraran las pérdidas calóricas que se producen en cada una de las estancias por la cubierta, suelo, fachada, huecos y/o paredes se de separación con el resto de la nave. Además se suman las pérdidas por renovación de aire en cada caso.

#### ➤ Cálculo del calor de transmisión.

Para calcular el calor de transmisión hay que tener en cuenta:

- Superficie de cada una de las paredes que forman la sala.
- K: conductividad de los materiales que conforman cada superficie.
- Diferencia de temperatura: T<sup>a</sup> exterior – T<sup>a</sup> interior. Serán sobredimensionadas, porque de este modo nos adecuaremos a las situaciones mas desfavorables.

Una vez que tengamos todos éstos, el calor de transmisión se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q_{\text{TRANSMISIÓN}} = \text{Superficie} \times K \times \text{Diferencia de } T^a$$

#### ❖ LABORATORIO

| SUPERFICIE          | S. BRUTA (m <sup>2</sup> ) | S. NETA (m <sup>2</sup> ) | K (Kcal/m <sup>2</sup> xh x °C) | DIF. TEMP (°C) | Q. TRANSMISIÓN (Kcal/h) |
|---------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------------|----------------|-------------------------|
| Fachada             | 0,00                       | 0,00                      | 0,57                            | 27,00          | 0                       |
| Pared separadora    | 0,00                       | 0,00                      | 0,44                            | 15,00          | 0                       |
| Partición con nave  | 18,30                      | 18,30                     | 0,73                            | 15,00          | 200                     |
| Ventana             | 0,00                       | 0,00                      | 3,01                            | 27,00          | 0                       |
| Puerta              | 0,00                       | 0,00                      | 0,95                            | 27,00          | 0                       |
| Forjado sobre suelo | 8,40                       | 8,40                      | 0,42                            | 17,00          | 60                      |
| Cubierta            | 8,40                       | 8,40                      | 0,33                            | 27,00          | 75                      |
| <b>TOTAL</b>        |                            |                           |                                 |                | <b>335</b>              |

❖ **SALA DE CATAS**

| <b>SUPERFICIE</b>   | <b>S. BRUTA (m<sup>2</sup>)</b> | <b>S. NETA (m<sup>2</sup>)</b> | <b>K (Kcal/m<sup>2</sup> x h x °C)</b> | <b>DIF. TEMP (°C)</b> | <b>Q. TRANSMISIÓN (Kcal/h)</b> |
|---------------------|---------------------------------|--------------------------------|--|-----------------------|--------------------------------|
| Fachada             | 0,00                            | 0,00                           | 0,57                                   | 27,00                 | 0                              |
| Pared separadora    | 0,00                            | 0,00                           | 0,44                                   | 15,00                 | 0                              |
| Partición con nave  | 7,50                            | 7,50                           | 0,73                                   | 15,00                 | 82                             |
| Ventana             | 0,00                            | 0,00                           | 3,01                                   | 27,00                 | 0                              |
| Puerta              | 0,00                            | 0,00                           | 0,95                                   | 27,00                 | 0                              |
| Forjado sobre suelo | 8,75                            | 8,75                           | 0,42                                   | 17,00                 | 62                             |
| Cubierta            | 8,75                            | 8,75                           | 0,33                                   | 27,00                 | 78                             |
| <b>TOTAL</b>        |                                 |                                |  |                       | <b>223</b>                     |

❖ **DESPACHO**

| <b>SUPERFICIE</b>   | <b>S. BRUTA (m<sup>2</sup>)</b> | <b>S. NETA (m<sup>2</sup>)</b> | <b>K (Kcal/m<sup>2</sup> x hx °C)</b> | <b>DIF. TEMP (°C)</b> | <b>Q. TRANSMISIÓN (Kcal/h)</b> |
|---------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Fachada             | 0,00                            | 0,00                           | 0,57                                  | 27,00                 | 0                              |
| Pared separadora    | 0,00                            | 0,00                           | 0,44                                  | 15,00                 | 0                              |
| Partición con nave  | 7,50                            | 7,50                           | 0,73                                  | 15,00                 | 82                             |
| Ventana             | 0,00                            | 0,00                           | 3,01                                  | 27,00                 | 0                              |
| Puerta              | 0,00                            | 0,00                           | 0,95                                  | 27,00                 | 0                              |
| Forjado sobre suelo | 8,75                            | 8,75                           | 0,42                                  | 17,00                 | 62                             |
| Cubierta            | 8,75                            | 8,75                           | 0,33                                  | 27,00                 | 78                             |
| <b>TOTAL</b>        |                                 |                                |                                       |                       | <b>223</b>                     |



❖ RECEPCIÓN

| SUPERFICIE          | S. BRUTA (m <sup>2</sup> ) | S. NETA (m <sup>2</sup> ) | K (Kcal/m <sup>2</sup> x hx °C) | DIF. TEMP (°C) | Q. TRANSMISIÓN (Kcal/h) |
|---------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------------|----------------|-------------------------|
| Fachada             | 10,80                      | 8,93                      | 0,57                            | 27,00          | 137                     |
| Pared separadora    | 0,00                       | 0,00                      | 0,44                            | 15,00          | 0                       |
| Partición con nave  | 7,50                       | 7,50                      | 0,73                            | 15,00          | 82                      |
| Ventana             | 1,88                       | 1,88                      | 3,01                            | 27,00          | 152                     |
| Puerta              | 0,00                       | 0,00                      | 0,95                            | 27,00          | 0                       |
| Forjado sobre suelo | 8,75                       | 8,75                      | 0,42                            | 17,00          | 62                      |
| Cubierta            | 8,75                       | 8,75                      | 0,33                            | 27,00          | 78                      |
| <b>TOTAL</b>        |                            |                           |                                 |                | <b>512</b>              |

❖ ASEO VESTUARIO FEMENINO

| SUPERFICIE          | S. BRUTA (m <sup>2</sup> ) | S. NETA (m <sup>2</sup> ) | K (Kcal/m <sup>2</sup> x hx °C) | DIF. TEMP (°C) | Q. TRANSMISIÓN (Kcal/h) |
|---------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------------|----------------|-------------------------|
| Fachada             | 6,30                       | 3,68                      | 0,57                            | 28,00          | 59                      |
| Pared separadora    | 0,00                       | 0,00                      | 0,44                            | 16,00          | 0                       |
| Partición con nave  | 12,00                      | 12,00                     | 0,73                            | 16,00          | 140                     |
| Ventana             | 2,63                       | 2,63                      | 3,01                            | 28,00          | 221                     |
| Puerta              | 0,00                       | 0,00                      | 0,95                            | 28,00          | 0                       |
| Forjado sobre suelo | 16,15                      | 16,15                     | 0,42                            | 18,00          | 122                     |
| Cubierta            | 16,15                      | 16,15                     | 0,33                            | 28,00          | 149                     |
| <b>TOTAL</b>        |                            |                           |                                 |                | <b>691</b>              |

❖ **ASEO VESTUARIO MASCULINO**

| <b>SUPERFICIE</b>          | <b>S. BRUTA (m<sup>2</sup>)</b> | <b>S. NETA (m<sup>2</sup>)</b> | <b>K (Kcal/m<sup>2</sup> x hx °C)</b> | <b>DIF. TEMP (°C)</b> | <b>Q. TRANSMISIÓN (Kcal/h)</b> |
|----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| <b>Fachada</b>             | 6,30                            | 3,68                           | 0,57                                  | 28,00                 | 59                             |
| <b>Pared separadora</b>    | 0,00                            | 0,00                           | 0,44                                  | 16,00                 | 0                              |
| <b>Partición con nave</b>  | 12,00                           | 12,00                          | 0,73                                  | 16,00                 | 140                            |
| <b>Ventana</b>             | 2,63                            | 2,63                           | 3,01                                  | 28,00                 | 221                            |
| <b>Puerta</b>              | 0,00                            | 0,00                           | 0,95                                  | 28,00                 | 0                              |
| <b>Forjado sobre suelo</b> | 16,15                           | 16,15                          | 0,42                                  | 18,00                 | 122                            |
| <b>Cubierta</b>            | 16,15                           | 16,15                          | 0,33                                  | 28,00                 | 149                            |
| <b>TOTAL</b>               |                                 |                                |                                       |                       | <b>691</b>                     |

❖ **DISTRIBUIDOR**

| <b>SUPERFICIE</b>         | <b>S. BRUTA (m<sup>2</sup>)</b> | <b>S. NETA (m<sup>2</sup>)</b> | <b>K (Kcal/m<sup>2</sup> x hx °C)</b> | <b>DIF. TEMP (°C)</b> | <b>Q. TRANSMISIÓN (Kcal/h)</b> |
|---------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| <b>Fachada</b>            | 20,70                           | 14,31                          | 0,57                                  | 27,00                 | 220                            |
| <b>Pared separadora</b>   | 0,00                            | 0,00                           | 0,44                                  | 15,00                 | 0                              |
| <b>Partición con nave</b> | 4,50                            | 4,50                           | 0,73                                  | 15,00                 | 49                             |
| <b>Ventana</b>            | 3,75                            | 3,75                           | 3,01                                  | 27,00                 | 305                            |
| <b>Puerta</b>             | 2,64                            | 2,64                           | 0,95                                  | 27,00                 | 68                             |
| <b>Forjado</b>            | 18,10                           | 18,10                          | 0,65                                  | 15,00                 | 176                            |
| <b>Techo</b>              | 18,10                           | 18,10                          | 0,73                                  | 15,00                 | 198                            |
| <b>TOTAL</b>              |                                 |                                |                                       |                       | <b>1.017</b>                   |

### ➤ Cálculo del calor de infiltración

Para calcular el calor de infiltración, hemos de tener en cuenta si las pérdidas se producen hacia el exterior, o hacia el interior.

Las pérdidas de calor por infiltración del aire exterior se calculan mediante la siguiente fórmula:

$$Q_i = V_{AE} \times 0,33 \times (T_e - T_i)$$

Dónde:

- $V_{AE}$  : caudal de aire exterior que se introduce en el local

- $T_i$ : Temperatura interior.

- $T_e$  : Temperatura exterior

Según esto, el calor de infiltración para cada una de las salas es el siguiente:

- Laboratorio: 202 kcal/h
- Sala de catas: 527 kcal/h
- Despacho: 117 kcal/h
- Recepción: 210 kcal/h
- Aseo y vestuario femenino: 623 kcal/h
- Aseo y vestuario masculino: 623 kcal/h
- Distribuidor: 435 kcal/h

### ➤ Cálculo del calor total.

$$Q_{TOTAL} = (Q_{TRANSMISIÓN} + Q_{INFILTRACIÓN}) \times (\text{Renovación} + \text{situación} + \text{intermitencia} + \text{orientación})$$

Calculamos, haciendo uso de la fórmula anteriormente expuesta, y de los valores obtenidos para el calor de transmisión y de infiltración, el calor total de cada una de las salas calefactadas de la industria.

❖ Laboratorio:

- Renovación: 1
- Situación: 0
- Intermitencia: 0,15
- Orientación : 0,10
- $Q_{TRANSMISIÓN}$ : 335 kcal/h
- $Q_{INFILTRACIÓN}$ : 202 kcal/h

$$Q_{TOTAL} = (335 \text{ kcal/h} + 202 \text{ kcal/h}) \times (1 + 0 + 0,15 + 0,10) = 671 \text{ kcal/h}$$

❖ Sala de catas:

- Renovación:1
- Situación:0
- Intermitencia: 0,15
- Orientación :0,10
- $Q_{\text{TRANSMISIÓN}}$ :223 kcal/h
- $Q_{\text{INFILTRACIÓN}}$ :527 kcal/h

$$Q_{\text{TOTAL}} = ( 223 \text{ kcal/h}+ 527 \text{ kcal /h} ) \times ( 1+0 +0,15 + 0,10) = 937 \text{ kcal/h}$$

❖ Despacho:

- Renovación:1
- Situación:0
- Intermitencia: 0,15
- Orientación :0,10
- $Q_{\text{TRANSMISIÓN}}$ :223 kcal/h
- $Q_{\text{INFILTRACIÓN}}$ :117 kcal/h

$$Q_{\text{TOTAL}} = ( 223 \text{ kcal/h}+ 117 \text{ kcal /h} ) \times ( 1 + 0 +0,15 + 0,10) = 424 \text{ kcal/h}$$

❖ Recepción:

- Renovación:1
- Situación:0
- Intermitencia: 0,15
- Orientación :0,10
- $Q_{\text{TRANSMISIÓN}}$ :512 kcal/h
- $Q_{\text{INFILTRACIÓN}}$ :210 kcal/h

$$Q_{\text{TOTAL}} = ( 512\text{kcal/h}+ 210 \text{ kcal /h} ) \times (1+ 0 +0,15 + 0,10) = 903 \text{ kcal/h}$$

❖ Aseo y vestuario femenino:

- Renovación:1
- Situación:0
- Intermitencia: 0,15
- Orientación :0,05
- $Q_{\text{TRANSMISIÓN}}$ :691 kcal/h
- $Q_{\text{INFILTRACIÓN}}$ :623 kcal/h

$$Q_{\text{TOTAL}} = ( 691\text{kcal/h}+ 623 \text{ kcal /h} ) \times (1+ 0 +0,15 + 0,05) =1577 \text{ kcal/h}$$

❖ Aseo y vestuario masculino:

- Renovación:1
- Situación:0
- Intermittencia: 0,15
- Orientación :0,05
- $Q_{\text{TRANSMISIÓN}}$ :691 kcal/h
- $Q_{\text{INFILTRACIÓN}}$ :623 kcal/h

$$Q_{\text{TOTAL}} = (691 \text{ kcal/h} + 623 \text{ kcal/h}) \times (1 + 0 + 0,15 + 0,05) = 1577 \text{ kcal/h}$$

❖ Distribuidor:

- Renovación:1
- Situación:0
- Intermittencia: 0,15
- Orientación :0,05
- $Q_{\text{TRANSMISIÓN}}$ :1017 kcal/h
- $Q_{\text{INFILTRACIÓN}}$ :435 kcal/h

$$Q_{\text{TOTAL}} = (1017 \text{ kcal/h} + 435 \text{ kcal/h}) \times (1 + 0 + 0,15 + 0,05) = 1887 \text{ kcal/h}$$

#### 4. Cálculo de radiadores y elementos.

Se han elegido los radiadores a instalar de una cierta marca comercial. Éstos serán de chapa de aluminio lacada e irán provistos de detentores, válvulas de regulación y corte, y purgador manual, con el fin de racionalizar el consumo de energía y posibilitar el funcionamiento independiente de cada radiador. Estarán situados en la pared más fría de cada habitación, bajo las ventanas siempre que sea posible, y cuando esto no fuese posible, en el paramento más idóneo, según se detalla en el Plano de Instalación de Calefacción.

Los elementos que componen los radiadores son capaces de emitir 76,89 kcal/h.

En cada sala calefactada se colocará un único radiador, a excepción del pasillo.

Para calcular el número de elementos de cada uno, tendremos que tener en cuenta el calor total de cada sala ( $Q_{\text{TOTAL}}$ ), y el calor que emiten los radiadores. De este modo obtenemos:

|   |
|---|
| $\text{N}^\circ \text{ elementos del radiador} = Q_{\text{TOTAL}} / 76,89 \text{ kcal/h}$ |
|---|

❖ Laboratorio:

$$\text{N}^\circ \text{ elementos del radiador} = 671 \text{ kcal/h} / 76,89 \text{ kcal/h} = 9$$

❖ Sala de catas

$$\text{N}^\circ \text{ elementos del radiador} = 937 \text{ kcal/h} / 76,89 \text{ kcal/h} = 13$$

❖ Despacho :

$$\text{N}^\circ \text{ elementos del radiador} = 424 \text{ kcal/h} / 76,89 \text{ kcal/h} = 6$$

❖ Recepción:

$$\text{N}^\circ \text{ elementos del radiador} = 903 \text{ kcal/h} / 76,89 \text{ kcal/h} = 12$$

❖ Aseo vestuario femenino:

$$\text{N}^\circ \text{ elementos del radiador} = 1577 \text{ kcal/h} / 76,89 \text{ kcal/h} = 21$$

❖ Aseo vestuario masculino:

$$\text{N}^\circ \text{ elementos del radiador} = 1577 \text{ kcal/h} / 76,89 \text{ kcal/h} = 21$$

❖ Distribuidor :

$$\text{N}^\circ \text{ elementos del radiador} = 1887 \text{ kcal/h} / 76,89 \text{ kcal/h} = 25$$

En este caso, hemos colocado dos radiadores, 1 con 12 elementos y otro con 13 elementos.

## 5. Cálculo de las conducciones.

La zona calefactada de la nave, tiene una superficie muy pequeña, por lo que solo habrá un circuito.

- La potencia total del tramos se calcula sumando el calor total de cada una de las salas.

$$\text{Potencia total} = 61 \text{ kcal/h} + 937 \text{ kcal/h} + 424 \text{ kcal/h} + 903 \text{ kcal/h} + 1577 \text{ kcal/h} + 1577 \text{ kcal/h} + 1887 \text{ kcal/h} = 7976 \text{ kcal/h}$$

- La longitud del tramo es de 26,00 m, que corresponde con la suma de toda la conducción.
- El diámetro elegido para las conducciones se ha determinado en función del tipo de material de las tuberías. Hemos elegido un diámetro interior de tubo de 20 mm y un tubo de 20/22.
- Una vez que se ha elegido el diámetro y conocemos la longitud del tramo, calculamos el caudal
- La presión necesaria total se calcula mediante la suma de las pérdidas:

$$\text{Presión total} = \text{perdidas montante ida} + \text{pérdidas accesorios} + \text{pérdidas de retorno} + \text{pérdidas por fitting}$$

$$\text{Presión total} = 1,0507 + 1,0507 + 1,0000 + 0,6304 = 3,7319$$

| TRAMO                             | Pot. Tra.<br>W | Pot. Tra.<br>Kcal/h | Pot. Tot.<br>Kcal/h | LONG<br>M | Ø INT<br>mm | TUBO<br>mm | CAUDAL<br>l/h | VELOC.<br>m/s | P/M (mca)<br>mca | PER. TOT.<br>mca |
|-----------------------------------|----------------|---------------------|---------------------|-----------|-------------|------------|---------------|---------------|------------------|------------------|
| Cto 1                             | 9.253          | 7.976               | 7.976               | 26,00     | 20,0        | 20/22      | 798           | 0,71          | 0,0404           | 1,0507           |
| <b>PERDIDAS MONTANTE IDA</b>      |                |                     |                     |           |             |            |               |               |                  | 1,0507           |
| <b>PERDIDAS RETORNO</b>           |                |                     |                     |           |             |            |               |               |                  | 1,0507           |
| <b>PERDIDAS POR FITTINGS 30 %</b> |                |                     |                     |           |             |            |               |               |                  | 0,6304           |
| <b>PERDIDAS ACCESORIOS</b>        |                |                     |                     |           |             |            |               |               |                  | 1,0000           |
| <b>PRESIÓN NECESARIA</b>          |                |                     |                     |           |             |            |               |               |                  | <b>3,7319</b>    |
| <b>CAUDAL (m3/h)</b>              |                |                     |                     |           |             |            |               |               |                  | <b>0,80</b>      |

Para calcular la potencia de la caldera, tenemos que tener en cuenta la potencia de la calefacción y también la potencia para generar el agua caliente.

La potencia para generar agua caliente es de 550 kcal/h.

La potencia de la instalación de calefacción es de 7976 kcal/h. sin embargo, establecemos una potencia de 8227 kcal/h, es decir, sobredimensionamos por si en un futuro fuese necesario aumentar la instalación.

Potencia total de la caldera = 5500 kcal/h + 8227 kcal/h = 13.727 kcal/h = 15,95 kW

## 6. Conclusión.

Se ha instalado una caldera de gasoil de una potencia de 15,95 kW, potencia necesaria tanto para la instalación de calefacción, como para la producción de agua caliente.

Se instalarán radiadores de diferente número de elementos en cada una de las salas calefactadas, en función de los resultados obtenidos en el cálculo.

# **MEMORIA – DOCUMENTO I**

## **Anejo 6. Estudio Básico de Impacto Ambiental.**





## ÍNDICE ANEJO VI

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Introducción</b>   | <b>1</b>  |
| 1.1 Evaluación de Impacto Ambiental.                                       | 2         |
| 1.2 Permiso Ambiental.   | 2         |
| <b>2. Estudio Básico Ambiental.</b>  | <b>3</b>  |
| 2.1 Descripción de la actividad.   | 3         |
| 2.2 Incidencias de la actividad.   | 4         |
| 2.3 Descripción de los riesgos en las diferentes fases del proyecto.       | 5         |
| 2.3.1 Riesgos en la fase de ejecución de la obra.                          | 5         |
| 2.3.2 Riesgos en la fase de explotación.                                   | 6         |
| 2.4 Técnicas llevadas a cabo para la prevención y<br>reducción de riesgos. | 8         |
| 2.5 Cumplimiento de la legislación vigente.                                | 8         |
| 2.6 Evaluación del impacto.  | 9         |
| 2.7 Buenas prácticas ambientales en la industria.                          | 9         |
| <b>3. Conclusión</b>   | <b>10</b> |

---

# ESTUDIO BÁSICO DE IMPACTO AMBIENTAL

## 1. Introducción

El presente anejo se va a realizar con el objetivo de evaluar el impacto que causa sobre el medio la industria que se va a construir. Se va a evaluar el impacto que tiene sobre el ambiente, la implantación y puesta en marcha de una industria de snacks en el Polígono Industrial “Los Arenales”, en Valledado, Segovia.

Antes de comenzar a realizar la construcción de la nave, nos hemos planteado, si existe la necesidad de realizar algún tipo de Evaluación de Impacto Ambiental, u otro permiso ambiental, para cumplir con la normativa exigida.

Según la Ley 21/2013, de 9 de Diciembre de Evaluación Ambiental y el Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León:

- Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:
  - a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
  - b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.
  - c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales.
  - d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.
  
- Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada, o un Estudio Básico de Impacto Ambiental los siguientes proyectos:
  - a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.
  - b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
  - c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente.

- d) Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

Debido a esta Ley, el proyecto no cumple los requisitos para la necesidad de elaborar una Evaluación de Impacto Ambiental. Es por esto que, se va a realizar un estudio básico sobre el efecto en el medio de la industria de snacks.

### **1.1 Evaluación de impacto ambiental**

La E.I.A. (Evaluación de Impacto Ambiental) es un procedimiento administrativo que va a permitir estimar los efectos que la ejecución de un determinado proyecto tiene sobre el medio ambiente.

Este Estudio de Impacto Ambiental contendrá un conjunto de información sobre la localización del proyecto, y los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos del medio que puedan sufrir deterioro por la respectiva obra o actividad, que deberá presentarse ante la autoridad competente.

Además incluirá el diseño de los planes de prevención, corrección y compensación de impactos y el plan de manejo ambiental de la obra o actividad.

### **1.2 Permiso ambiental**

Su redacción persigue la protección del medio ambiente y su promoción, haciendo posible una adecuada calidad ambiental y favoreciendo un desarrollo sostenible de tal modo que junto al desarrollo económico que supone la construcción de la industria, se garantice la protección del medio ambiente.

Dependiendo del impacto ambiental causado por la implantación de la industria, será necesario un tipo de permiso ambiental u otro. Existen tres tipos diferentes de permisos, que se mencionan a continuación, ordenados de mayor a menor impacto.

- Autorización ambiental
- Licencia ambiental.
- Comunicación ambiental.

Para poder solicitar alguno de éstos, junto a la solicitud, será necesario incluir el estudio de impacto ambiental realizado, con la información detallada minuciosamente.

Habrá que tener en cuenta el Real Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, y la Ley 16/2002, de 1 de Julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, el cual informa del permiso ambiental que se requiere, en función del tipo de proyecto.

Según esta legislación, para el presente proyecto se necesita una solicitud de autorización ambiental, la cual deberá dirigirse al Ayuntamiento de Vallelado (Segovia), junto con la siguiente documentación:

- Proyecto básico con la información suficiente.
- Cualquier otra documentación que determine la normativa aplicable.

La autorización ambiental, además del contenido, excepciones y exigencias previstos en la legislación básica en materia de prevención y control integrados de la contaminación, incluirá, como mínimo, lo siguiente:

- Los consumos máximos de agua, materiales y energía por unidad de producción.
- Las prescripciones de sustitución de sustancias peligrosas o, en su defecto, los consumos máximos por unidad de producción, así como cualquier otra limitación en su uso que se estime oportuna.
- La cantidad máxima por unidad de producción y características de los residuos que se pueden generar, así como los procedimientos y métodos que se vayan a emplear para la reducción, reutilización, reciclado, otras formas de valorización y eliminación, por este orden, de los residuos generados por la instalación.
- Los requisitos y exigencias de las autorizaciones en materia de residuos derivadas de la legislación básica en materia de residuos, y normativa de desarrollo.

## **2. Estudio básico ambiental**

Según el Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, el proyecto básico ambiental deberá contener al menos la siguiente documentación:

- Descripción de la actividad o instalación con indicación de las fuentes de emisión.
- Incidencia de la actividad en el medio que se ve afectado por la implantación de la industria.
- Justificación del cumplimiento de la normativa vigente.
- Técnicas de prevención y reducción de emisiones.

### **2.1 Descripción de la actividad**

La actividad de la industria es la transformación de las materias primas para la elaboración de snacks, que serán envasados y comercializados por diferentes lugares de la zona. La situación de la nave se corresponde con la parcela nº 5 del Polígono Industrial “Los Arenales”, en Valledado (Segovia), teniendo ésta la referencia catastral 9349105UL7894N0001YH.

Se ha proyectado una industria de 360 m<sup>2</sup>, en la que se va a llevar a cabo todo el proceso productivo, desde la recepción y almacenamiento de las materias primas, hasta la transformación, elaboración y almacenamiento del producto terminado.

Se obtendrá un rendimiento de 124000 Kg/ año, entre los dos tipos de productos que se van a elaborar.

### **2.2 Incidencia de la actividad.**

#### **➤ Sobre la salubridad**

La actividad desarrollada en esta empresa no conlleva riesgos para las personas, puesto que no se utilizan materiales ni productos potencialmente tóxicos o que puedan tener

elevado riesgo para la salud. De este modo, podemos decir que la incidencia de la actividad sobre la salubridad de los trabajadores es prácticamente nula.

Decimos prácticamente nula, porque en el caso de que se produzca algún error, la salud de los trabajadores podría verse afectada. A continuación mostramos el único caso, en el que consideramos, podría darse una situación de peligro para los trabajadores.

La actividad de la industria, consiste en la transformación de sémolas de diferentes cereales, en productos de aperitivo horneado. Las sémolas son materias primas, que sin una utilización adecuada pueden ocasionar graves problemas, debido a que éstas desprenden un polvo, que en contacto con una chispa, puede ocasionar una explosión. Si esto se produjese, la salud de los trabajadores estaría en peligro.

Es por esto, que en nuestra industria hay que tratar con mucha limpieza e higiene estas materias primas, y evitar el uso de máquinas que pueden ocasionar chispas en las zonas próximas a las sémolas.

Para evitar estos problemas, hemos almacenado las sémolas en un almacén alejado de la zona de la maquinaria, dónde es imposible, que éstas entren en contacto con elementos que puedan hacer que exista un riesgo.

Por otro lado, y cuando las sémolas se llevan a la zona de producción, no existe contacto con el aire, ya que son llevadas en sus embalajes correspondientes, e introducidas a la homogeneizadora, la cual no está en contacto con el ambiente.

#### ➤ **Sobre el medio ambiente**

La industria está clasificada dentro del sector “Industria de elaboración de productos de aperitivo”

Las industrias englobadas dentro de este sector, provocan diferentes incidencias, ya que aquí se engloba la elaboración de patatas fritas, productos de aperitivo fritos y horneados de diferentes cereales y frutos secos.

En estos casos, las incidencias sobre el medio ambiente serían numerosas. Sin embargo, al ser nuestra industria productora de gusanitos, única y exclusivamente, no genera tantos problemas. Los principales problemas que conlleva el funcionamiento de la industria, y que por lo tanto hay que tener en cuenta son:

- Producción de ruidos.
- Producción de gases (CO<sub>2</sub>), principalmente generados por el horno instalado en la industria.
- Impacto visual.
- Eliminación de los subproductos del procesado. Durante el proceso productivo, siempre habrá que eliminar ciertos subproductos, principalmente serán embalajes, que serán reciclados; y snacks, que serán vertidos a los contenedores.

- Eliminación de aguas residuales.

### **2.3 Descripción de los riesgos en las diferentes fases del proyecto.**

El objeto principal del promotor, se basa en la construcción de una industria destinada a la elaboración de snacks.

La implantación de dicha actividad industrial implica una serie de riesgos medioambientales, tanto en la fase de construcción, como en la fase de explotación.

#### **2.3.1 Riesgos en la fase de ejecución de la obra**

##### **❖ Riesgos generados durante la obra civil**

En el momento de comenzar a construir la nave, el primer paso que se ha de llevar a cabo es el movimiento de tierras, una vez obtenidos los diferentes permisos y autorizaciones. El movimiento de tierras, consiste en la eliminación de la cubierta vegetal y excavación del terreno, para la realización de la cimentación, canalización de saneamiento y resto de instalaciones.

En nuestro caso, al ser la parcela llana, sin desniveles, no se realizarán grandes excavaciones ni limpiezas del terreno, por lo que no se apreciarán riesgos de elevada consideración.

Los materiales que se van a utilizar para la construcción, serán suministrados por los proveedores establecidos, retirándose de la obra, aquellos que no se vayan a utilizar o los que, una vez acabada la utilización de materiales, sean innecesarios.

La implantación de instalaciones, que a priori supone un gran riesgo, no lo será, debido a que, al estar situada la industria en el polígono industrial del pueblo, el cual está en pleno funcionamiento, dispone de todas las infraestructuras necesarias, como son, la electricidad, agua, saneamiento y accesos a la parcela.

Los principales riesgos que se derivan de las actividades llevadas a cabo en esta fase son:

- Contaminación sonora: debido al uso de máquinas para el acondicionamiento del medio, de camiones y otros vehículos que trabajen en la obra, y colocación de los materiales.
- Impacto visual: la alteración del medio debido al comienzo de nuevas obras para la construcción de una industria, provocará alteraciones en el medio que serán visibles para todos.

Estos riesgos, no se tendrán en consideración, debido a que las obras no se demorarán demasiado, y es una nave construida en el polígono, en la que no hay construcciones linderas, y está separada del núcleo urbano.

### ❖ **Incidencia ambiental**

#### a) Sobre el entorno

En la parcela se producirá un desbroce superficial y movimiento de tierras destinado a la cimentación y ejecución de las instalaciones. Los movimientos de tierras irán seguidos de la compactación y posterior urbanización. Las tierras sobrantes, procedentes de la excavación para la cimentación y diferentes instalaciones, serán transportadas en camiones a un vertedero autorizado.

Aumentará el tránsito de camiones y otros vehículos, desinados a transporte de materiales, y de maquinaria necesaria para la obra.

Para la construcción de la nave en el polígono industrial, ha sido de obligatorio cumplimiento tener en cuenta las normas urbanísticas, ya que mediante éstas, se tiene en cuenta aspectos para evitar que el impacto paisajístico de las industrias construidas sea elevado.

#### b) Sobre el medio atmosférico

Los principales riesgos que se presentan son los referentes a ruidos y polvo. Durante la edificación el nivel sonoro será menor de 70 dB en los puntos de trabajo y el impacto se considera nulo, teniendo en cuenta la distancia con el núcleo urbano.

#### c) Sobre el medio hídrico

Durante la fase de ejecución de la obra, no habrá vertidos contaminantes a la red de saneamiento de aguas pluviales y residuales. Si es posible, que se vierta agua sin contaminante alguno, ya que ésta sea necesaria en la obra para cualquier acción residuales.

### **2.3.2 Riesgos en la fase de explotación**

Una vez puesta en marcha la industria, y por lo tanto habiendo comenzado a producirse, se producen una serie de riesgos que hay que tener en cuenta.

### ❖ **Emisiones a la atmósfera**

Cuando se pone en funcionamiento la industria, se generan una serie de emisiones que hay que controlar.

Las emisiones que se generan en nuestra industria, proceden del combustible utilizado, en nuestro caso gasoil, y también de los gases producidos por el horno, utilizado en el proceso productivo. Los principales gases contaminantes que se generan son dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y nitrógeno (N<sub>2</sub>), y en menor medida podemos encontrar monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) e hidrocarburos.



También se generan, aunque en menores proporciones oxígeno (O<sub>2</sub>) y vapor de agua, los cuales no son perjudiciales para la atmósfera.

#### ❖ **Vertidos al medio ambiente**

Los únicos vertidos que se producirán son:

- Agua procedente de limpieza tanto de maquinaria como de elementos de la fábrica, como pueden ser, suelos, ventanas, puertas, estanterías, etc.
- Productos relacionados con la limpieza de máquinas, como pueden ser desinfectantes. Éstos, serán eliminados mezclados con agua, que es como se utilizan en el proceso de limpieza.

Durante el proceso productivo, no se genera ningún tipo de subproducto líquido ni vertido.

Sin embargo, para la limpieza de la maquinaria, se utilizará agua y un producto desinfectante, no tóxico, que además irá diluido en agua. Este vertido, junto con el agua procedente la limpieza de las instalaciones, irá a parar a la red de saneamiento municipal, sin suponer ningún riesgo de contaminación.

#### ❖ **Residuos sólidos**

Durante la elaboración de snacks, no se generan prácticamente residuos sólidos.

- En algunos casos, aparecerán como subproductos snacks, que por diversas características organolépticas no se puedan utilizar para su consumo. En este caso, serán retirados a los contenedores establecidos para ello, y llevados a las plantas de reciclaje para basura orgánica.
- También pueden producirse residuos sólidos provenientes de embalajes y cartón. En este caso, de acuerdo a las directrices establecidas en la Ley 11/1997, de 24 de Abril, de envases y residuos de envases, éstos, deberán ser separados por materiales y ser depositados en contenedores específicos para su posterior recogida por parte del servicio de recogida municipal.

#### ❖ **Ruidos**

Los ruidos producidos durante el proceso se presentan en un nivel bajo, ya que la maquinaria utilizada, no produce elevados niveles sonoros. Por este motivo, el ruido no se tendrá en cuenta, además de que tanto el cerramiento exterior como las particiones interiores, absorberán dichos ruidos.

#### ❖ **Contaminación de suelos**

Todos los suelos de la fábrica irán recubiertos por una solera de hormigón, por lo que no se producirán filtraciones de agua de limpieza ni contaminación de suelos en ningún sitio.

## **2.4 Técnicas llevadas a cabo para la prevención y reducción de los riesgos.**

Las medidas que se proponen para prevenir y reducir los riesgos, y por tanto las emisiones que se han detectado, son las siguientes:

- En las tareas de limpieza, antes de utilizar agua, se barrerán todos los residuos sólidos en seco, evitando así que éstos sean arrastrados con el agua.
- Antes de la finalización de la jornada laboral, se limpiarán todos los utensilios y maquinaria utilizada, para que ésta sea mas limpia, es decir, evitar acumulaciones de suciedad, pudiendo utilizar solamente agua y algún tipo de jabón neutro que no contamine. Si por el contrario, dejamos la suciedad acumulada, a la hora de limpiar, será necesario el uso de jabones tóxicos, que por tanto contaminarán el agua.
- Control y gestión de la producción de residuos (sólidos y líquidos)
- Se van a instalar rejillas, las cuales permiten el paso del agua y otros líquidos, pero evitan el paso de sustancias sólidas

Todas estas medidas implantadas, serán suficientes para garantizar que la industria no supone un impacto contra el medio ambiente.

## **2.5 Cumplimiento de la legislación vigente**

Este anejo ha sido redactado según el Decreto legislativo 1/2015, de 12 de Noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, y según la Ley 21/2013 de 9 de Diciembre.

A continuación se muestra toda la normativa que se ha tenido en cuenta a la hora de redactar este anejo:

- Se tiene especial cuidado en el cumplimiento de la normativa sectorial vigente, la Ley 11/1997, de 24 de Abril de envases y residuos de envases: Se lleva a cabo una correcta gestión de envases y residuos de envases, papel, plástico y cartón. Los residuos de envases generados serán depositados en sus contenedores correspondientes y los recogerá y gestionara una empresa autorizada de gestión de residuos (empresa del servicio municipal).
- Reglamento (CE) N° 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria. Se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria.
- En lo referente a la trazabilidad, la industria, dispondrá del registro correspondiente a la actividad llevada a cabo.
- Reglamento (CE) N° 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios.

- Legislación referida al ruido: DB - HS Protección frente al ruido: El aislamiento acústico de la edificación cumple los requisitos establecidos en el DB-HS, protección frente al ruido, asegurando que el ruido emitido al exterior, no supera los dB máximos permitidos, es decir, se encuentra dentro de los límites marcados, no suponiendo por lo tanto, un problema para los usuarios del edificio.

## **2.6 Evaluación de impacto**

Como hemos comentado en el apartado 1.1 de este anejo, Evaluación de impacto ambiental, la ejecución de las obras y la actividad que se desempeña en la industria no precisan de procedimiento de Evaluación de Impacto. Es por esto, que calificamos como escaso, el impacto provocado por la industria, lo cual se puede justificar a través de los siguientes motivos:

- El proceso productivo que se desarrolla, es muy simple, siendo además materias primas de fácil manejo, y no contaminantes.
- Los residuos sólidos procedentes de la elaboración se recogerán para su posterior reciclado.
- No se manipulan productos químicos tóxicos, solo se emplearán algunos productos para realizar diversos análisis de calidad en el producto terminado.

## **2.7 Buenas prácticas ambientales en la industria**

La actividad realizada en la industria, como inicialmente se indicó, contribuye a preservar el medio natural y los recursos pues:

- Gestiona todos los residuos que se producen mediante la técnica del reciclado.
- Reduce el consumo de los recursos, agua y energía.
- Utiliza sistemas de limpieza no agresivos: sin productos químicos tóxicos.
- No produce residuos peligrosos ya que la materia prima y el proceso, no utilizan ningún producto perjudicial.

Se proponen las siguientes buenas prácticas medioambientales, para la actividad que se desarrolla en la industria:

### **❖ En la recepción y almacenamiento de materias primas.**

Se realizarán pedidos, única y exclusivamente de las materias primas necesarias para producir durante dos semanas. Éstas, se almacenarán en sus dependencias correspondientes. Lo que evitamos de este modo, (en vez de almacenar gran cantidad de productos) es la acumulación de materias primas, y que por lo tanto, puedan estropearse, dando lugar a un aumento de residuos

❖ **En el almacenamiento de embalajes.**

Las bolsas, bobinas y cajas utilizadas en el envasado del producto terminado, se mantendrán cerradas para que no puedan contaminarse, y aisladas del resto de materiales, como son los productos de limpieza, y de las materias primas.

❖ **En la descarga y almacenamiento del aceite.**

El aceite, es la principal materia prima líquida que se utiliza en el proceso productivo, y necesita de cuidado en las labores de descarga y almacenamiento.

También se utiliza agua en el proceso productivo, pero éste, viene en garrafas, y por tanto no requiere de especial atención.

Para la descarga del aceite, el cual se almacenará en tanques, se utilizarán unas mangueras, que comunican el camión en el que se transporta, con el interior de los tanques. De este modo, se llevan a cabo todas las medidas posibles, para evitar derrames y aceites de este producto, lo cual evitará labores posteriores de limpieza y desinfección.

❖ **En los vertidos resultantes de la limpieza.**

En el agua utilizada para limpiar, hemos de evitar que el agua utilizada para la limpieza tanto de maquinaria como de instalaciones esté contaminada por el desinfectante utilizado en limpieza, si está es muy necesaria.

Debido a esto, se realizará una limpieza diaria de toda la maquinaria, evitando así acumulación de materia resultante de la elaboración de los productos, lo que haría obligatorio el uso de un desinfectante.

❖ **En energía.**

Toda la iluminación de la industria se realiza con lámparas de bajo consumo.

Se concienciará a los trabajadores, de la importancia del apagado de las luces cuando estas no sean necesarias.

### **3. Conclusión.**

El impacto ambiental producido por la construcción y por la puesta en marcha de la industria es inapreciable:

- La contaminación sonora es prácticamente nula, tanto durante la fase de ejecución de obras como durante la fase de explotación del proyecto.

- La calidad paisajística no se ve afectada, ya que los materiales utilizados están en concordancia con el medio y las construcciones cercanas, según lo marcado en las normas urbanísticas del polígono.
- Los residuos generados serán gestionados correctamente por la empresa contratada para ello, por lo que ocasionaran una muy baja o nula contaminación y sus efectos sobre el medio ambiente serán mínimos.

Vallelado,(Segovia). Mayo de 2016

Fdo: María Pascual Santos

# **MEMORIA – DOCUMENTO I**

## **Anejo 7. Programación para la ejecución**



## ÍNDICE ANEJO VII

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Introducción</b>                   | <b>1</b>  |
| <b>2. Actividades de obra.</b>           | <b>1</b>  |
| <b>3. Identificación de actividades.</b> | <b>1</b>  |
| <b>4. Grafo Pert</b>                     | <b>6</b>  |
| <b>5. Diagrama de Gant</b>               | <b>11</b> |
| <b>6. Conclusión</b>                     | <b>14</b> |



## PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN.

### 1. Introducción.

El objetivo de este anejo es conocer el tiempo de realización de la obra y la puesta en marcha de la misma, para lo cual es necesario realizar un programa de ejecución.

Con la programación, se pretende averiguar qué actividades deben realizarse puntualmente para que el proyecto se termine dentro del tiempo establecido.

Para la realización de éste, establecemos una serie de tareas a las cuales se asigna un tiempo de ejecución. Una vez establecido, para completar el cálculo, realizaremos los diagramas Gantt y Pert, llegando así a la obtención del calendario de ejecución de la obra.

### 2. Actividades de obra

En función de las unidades de obra, establecemos las actividades. En nuestro caso, todo el proceso de ejecución del proyecto se divide en 19 tareas principales, a las cuales se asigna un periodo de realización.

El inicio de las obras se llevará a cabo una vez obtenidos los permisos, autorizaciones y licencias necesarias.

### 3. Identificación de actividades.

Para la gestión y organización del proyecto, se van a emplear el método Pert.

En el método Pert, se establecen una serie de actividades, las cuales están unidas mediante sucesos, que son los que indican el principio y el final de éstas.

Las actividades están relacionadas entre sí mediante relaciones de convergencia, divergencia, convergencia-divergencia, o en paralelo.

Las actividades establecidas son:

#### **A: Consecución de permisos, autorizaciones y licencias**

#### **B: Movimiento de tierras**

Comprende todas las actividades relacionadas con los movimientos de tierra necesarios para la ejecución de la obra. Las operaciones que engloba son: retirada de la cubierta vegetal, excavaciones y transporte de tierras.

Durante la ejecución de estos trabajos, hay que tomar las precauciones y medidas necesarias para evitar ciertos fenómenos, como deslizamientos ocasionados por el

descalce del pie de la excavación, erosiones locales o encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

### **C: Saneamiento.**

Para la instalación y puesta en marcha de la red de saneamiento, el montador especializado, deberá llevar a cabo las siguientes tareas: colocación de arquetas, colectores y las conducciones necesarias para el funcionamiento de esta red. Una vez que esté instalada, el conjunto será puesto en marcha por dicho montador, y dará las instrucciones necesarias para su manejo.

### **D: Cimentaciones**

Engloba todas las actividades necesarias para llevar a cabo la cimentación de la industria. Dentro de estas actividades encontramos, relleno de zanjas, cimentación de zapatas, hormigón para solera y acondicionado de la malla.

El relleno de zanjas y la cimentación de zapatas se prepararán de forma adecuada para suprimir las superficies de discontinuidad evitables. En cuanto a las zapatas, han de adaptarse a lo establecido en el proyecto.

### **E: Estructura de acero**

Se entiende por estructura metálica de acero el conjunto de elementos de dicho material que forman la parte sustentable de la edificación.

Las dimensiones de la estructura y de los elementos que la conformen, estarán definidos tanto en los planos, como en el cálculo de la estructura.

Los elementos utilizados en la construcción de la estructura, estarán protegidos frente a la corrosión, oxidación.

Los elementos que incluimos en el montaje de la estructura de acero son:

- Pórticos.
- Correas.

### **F: Cubierta**

Está formada por un conjunto de elementos constructivos que conforman la parte superior del edificio, para protegerlo de precipitaciones y otras inclemencias atmosféricas.

La cubierta estará formada por un panel tipo sándwich con dos capas de acero y una capa de poliuretano entre medias, que se colocará sobre las correas.

### **G: Cerramiento exterior**

Incluye todas las actividades necesarias para llevar a cabo el cerramiento de la industria. En el cerramiento exterior emplearemos:

- Desde la rasante hasta 1 m de altura se colocará un muro de bloques de hormigón de 40 x 10 x 20 cm de, para la ejecución del cerramiento, junto con esferas de poliextireno, recibidos con mortero de cemento de categoría M-5.
- Capa de cemento de 1,5 cm de espesor sobre la que se colocará una pintura especial para interiores, ya que es plástica y lavable.
- Tabicón de ladrillo de 7 cm de espesor.
- Plancha aislante de poliextireno extrusionado hasta completar un espesor de 4 cm.
- Enfoscado de mortero y pintura plástica ligera de color marrón, especial para exteriores, ya que tiene función antihumedad, completando un espesor de 2 cm. - Placas tipo sándwich, compuestas por dos placas de acero y una placa de poliuretano en el medio, que tendrá el espesor necesario para aislar adecuadamente a la fábrica.

### **H: Particiones interiores**

Incluye todas las actividades llevadas a cabo para la separación y aislamiento de cada una de las zonas de la industria, pudiendo así realizar en cada una de ellas tareas independientes y con condiciones climáticas diferentes.

Para la ejecución de dichas particiones se utilizarán muros de tabicón de ladrillo de 7 cm de espesor, enlucidos de yeso en ambos lados. Sobre ellos, se colocará una pintura lisa y plástica, que permita ser lavable.

En los aseos y vestuarios, se realizará una tabiquería interior a base de muro de tabicón de ladrillo de 7 cm de espesor, enlucido de yeso en ambos lado, y sobre el cual se colocará un alicatado de gres hasta el falso techo.

En los falsos techos, los cuales también forman parte de la tabiquería interior, utilizaremos placas de panel de sándwich, formadas por dos chapas de acero lacadas, encontrando entre ambas una capa de espuma de poliuretano

### **I: Fontanería**

Para la instalación y puesta en marcha de la instalación de fontanería, el montador especializado, deberá llevar a cabo las siguientes tareas: colocación de conducciones, elementos y accesorios necesarios para la disposición de agua fría y agua caliente en la industria. Una vez que esté instalada, el conjunto será puesto en marcha por dicho montador, y dará las instrucciones necesarias para su manejo.

### **J: Instalación de calefacción**

Para la instalación y puesta en marcha de la instalación de calefacción, el montador especializado, deberá llevar a cabo las actividades necesarias para la instalación y puesta a punto de los equipos utilizados. Será instalada, en la zona de oficinas, sala de reuniones, despacho del director, sala de catas, laboratorio, aseos y vestuarios. Se colocarán los radiadores necesarios en cada sala, que han sido previamente dimensionados; y se instalará además la caldera de gasoil, y demás componentes que forman la instalación. Una vez que esté instalada, el conjunto será puesto en marcha por dicho montador, y dará las instrucciones necesarias para su manejo.

### **K: Instalación eléctrica**

Para la instalación y puesta en marcha de la instalación eléctrica, el montador especializado, deberá llevar a cabo las actividades necesarias para la puesta en marcha de dicha instalación. Las tareas a llevar a cabo son:

- Colocación de las conducciones, componentes y aparatos de seguridad.
- Cableado.
- Tomas de fuerza y puntos de luz.
- El resto de componentes para la instalación de alumbrado.

Una vez que esté instalada, el conjunto será puesto en marcha por dicho montador, y dará las instrucciones necesarias para su manejo.

### **L: Alicatados y pavimentos**

- Alicatados.

Actividad que engloba el revestimiento de suelos y paredes con baldosas y azulejos respectivamente.

Estas tareas se realizarán las oficinas, despacho del director, sala de catas, sala de reuniones, aseos y vestuarios.

- Pavimentos.

Actividad que implica el revestimiento del suelo de hormigón con una pintura específica para las industrias.

Se utilizará para la realización de dicha actividad pintura de dos componentes, a base de resina epoxi y endurecedor amínico en emulsión acuosa, color verde, que se aplicará en dos manos.

### **M: Carpintería y montaje de sanitarios**

- Carpintería:

En esta actividad incluimos el montaje y la instalación de puertas y ventanas que forman parte de la industria. La situación de todos estos elementos se puede comprobar en los planos, que se encuentran en el DOCUMENTO N° 2, PLANOS, en el plano n° 24 “Memoria de carpintería y Falsos techos”.

- Montaje de sanitarios:

Consiste en la instalación de los lavabos y WC en la zona de los aseos.

### **N: Pinturas**

Para el acabado final de las particiones interiores tanto de la fábrica, como de la zona no destinada a producción (oficinas, sala de catas, aseos, vestuarios,...) será necesario revestir éstas con una serie de pinturas.

- En la zona que no está destinada a producción, es decir, oficinas, despacho, sala de catas, aseos, vestuarios y laboratorio, se utilizará una pintura convencional.
- En la zona de fábrica, se utilizará una pintura plástica con textura lisa, de color blanco, acabado mate. Se realizarán dos manos de acabado, sobre una de fondo.

### **Ñ: Instalación de maquinaria**

Esta actividad engloba la instalación por parte del montador correspondiente, de la maquinaria, la y puesta a punto de ésta para su correcto funcionamiento.

Incluimos también la incorporación de los elementos necesarios para la realización de trabajos, en oficina, laboratorio, sala de catas, aseos, vestuarios, despacho del director y sala de reuniones.

### **O: Urbanización exterior**

Actividad que incluye la pavimentación y el vallado de la zona.

La pavimentación se realizará con hormigón, y para el vallado se utilizará un muro de bloques de hormigón hasta una altura de 0,80 m, y a continuación, una malla metálica galvanizada de 2,30 m de altura en todo el perímetro, que permitirá aislar la industria del exterior.

### **P: Recepción definitiva de la obra**

Es el momento en el que se da por finalizada la obra, haciendo entrega al promotor de toda de la documentación de la obra y el certificado fin de obra, que permite hacer uso de la edificación para el fin que ha sido construida.

## **4. Grafo Pert**

Las actividades que se han establecido para la ejecución de las obras aparecen recogidas en la siguiente tabla, en la que además se adjuntan la duración de cada una de ellas, que ha sido calculada en el apartado anterior de este mismo anejo.

| <b>ACTIVIDADES</b>                                      | <b>DURACIÓN (días)</b> |
|---|------------------------|
| A: Consecución de permisos, autorizaciones y licencias. | 22                     |
| B: Movimiento de tierras.                               | 4                      |
| C: Saneamiento  | 2                      |
| D:Cimentaciones   | 9                      |
| E:Estructura de acero                                   | 12                     |
| F: Cubierta   | 6                      |
| G:Cerramiento exterior                                  | 7                      |
| H: Particiones interiores                               | 5                      |
| I: Instalación de fontanería                            | 13                     |
| J: Calefacción  | 5                      |
| K: Instalación eléctrica                                | 6                      |
| L: Alicatados y pavimentos                              | 4                      |
| M: Carpintería y montaje de sanitarios                  | 7                      |
| N: Pinturas   | 12                     |
| Ñ: Instalación de maquinaria                            | 5                      |
| O:Urbanización exterior                                 | 4                      |
| P: Recepción definitiva de la obra                      | 1                      |

Para poder calcular el tiempo empleado en cada una de las actividades, hemos de conocer el orden de realización de cada una de ellas. Para ello, vamos a ordenar en el tiempo cada una de las actividades, teniendo en cuenta que algunas pueden realizarse a la vez.

A precede a B.

B precede a C, D.

C, G precede a H.

D precede a E.

E precede a F.

F precede a G.

G precede a H.

H precede a I,J,K.

I,J,K precede a L.

L precede a M, N.

M, N precede a Ñ.

Ñ precede a O.

O precede a P.

Q precede a R.

| ACTIVIDADES | PRECEDENTES |
|-------------|-------------|
| A           |             |
| B           | A           |
| C           | B           |
| D           | B           |
| E           | D           |
| F           | E           |
| G           | F           |
| H           | G,C         |
| I           | H           |
| J           | H           |
| K           | H           |
| L           | I,J,K       |
| M           | L           |
| N           | L           |
| Ñ           | M,N         |
| O           | Ñ           |
| P           | O           |

Para elaborar el grafo Pert, se utilizarán dos símbolos:



→ Hace referencia a los tiempos early: es el tiempo mas pronto posible



→ Hace referencia a los tiempos last: es el tiempo mas tarde permisible

Para calcular el tiempo early de un suceso, hay que sumar a los tiempos early de los sucesos en los que nacen las actividades que finalizan en dicho suceso, la duración de dichas actividades, eligiendo entre todas las sumas la mayor.

El tiempo last de un suceso trata de medir lo mas tarde que podemos llegar a ese suceso de manera que la duración del proyecto, no se retrase en ninguna unidad de tiempo.

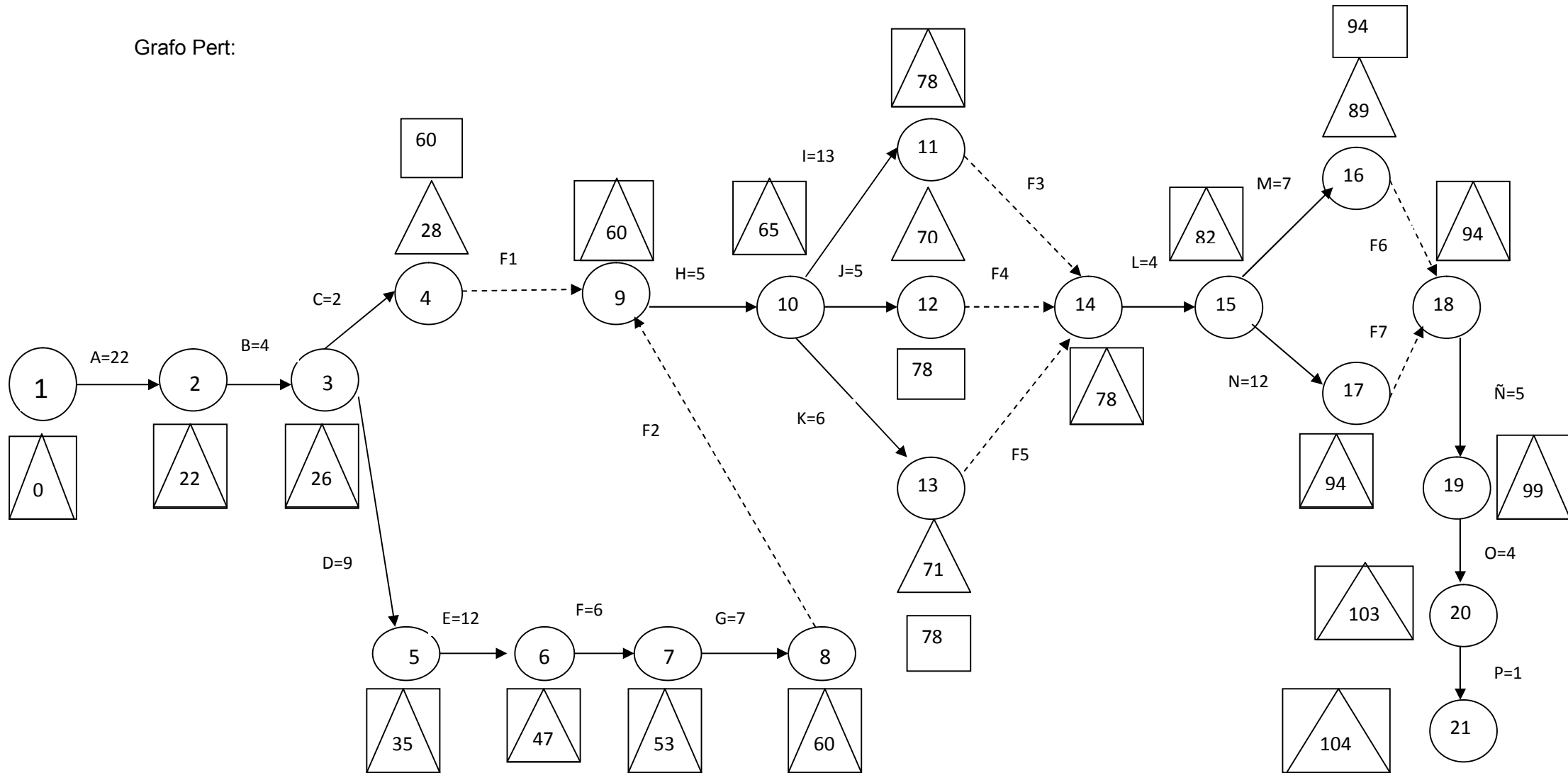
Para calcular el tiempo last de un determinado suceso, hemos de restar a los tiempos last de los sucesos en los que finalizan las actividades, la duración de éstas, eligiendo entre todas las diferencias, la menor.

En el grafo Pert que se muestra a continuación, se han calculado diversos parámetros que van a ser explicados a continuación:

- $t_i$  = tiempo early
- $t_i^*$  = tiempo last
- $H_i$  = es la holgura total de un suceso "i". Es la diferencia entre los last y early.
- $H_{ij}^T$  = es la holgura total de una actividad. Es el tiempo que resulta de restar al tiempo last de un suceso final, el tiempo early del suceso inicial y la duración de la actividad.
- $H_{ij}^L$  = es la holgura libre. Nos indica la cantidad de holgura disponible después de haber realizado la actividad, si todas las actividades del proyecto han comenzado en sus tiempos early.
- $H_{ij}^I$  = es la holgura independiente. Es el tiempo que resulta de restar al tiempo early de un suceso final, el tiempo last del suceso inicial y la duración de la actividad



Grafo Pert:



A continuación se determinarán las holguras, obteniendo así los puntos críticos, para a continuación establecer el calendario de ejecución de las obras:

| Actividad | Designación | Duración | $t_i$ | $t_j$ | $t_i^*$ | $t_j^*$ | $H_i$ | $H_j$ | $H_{ij}^T$ | $H_{ij}^L$ | $H_{ij}^I$ | CC |
|-----------|-------------|----------|-------|-------|---------|---------|-------|-------|------------|------------|------------|----|
| 1-2       | A           | 22       | 0     | 22    | 0       | 22      | 0     | 0     | 0          | 0          | 0          | CC |
| 2-3       | B           | 4        | 22    | 26    | 22      | 26      | 0     | 0     | 0          | 0          | 0          | CC |
| 3-4       | C           | 2        | 26    | 28    | 26      | 60      | 0     | 32    | 32         | 0          | 0          |    |
| 3-5       | D           | 9        | 26    | 35    | 26      | 35      | 0     | 0     | 0          | 0          | 0          | CC |
| 5-6       | E           | 12       | 35    | 47    | 35      | 47      | 0     | 0     | 0          | 0          | 0          | CC |
| 6-7       | F           | 6        | 47    | 53    | 47      | 53      | 0     | 0     | 0          | 0          | 0          | CC |
| 7-8       | G           | 7        | 53    | 60    | 53      | 60      | 0     | 0     | 0          | 0          | 0          | CC |
| 9-10      | H           | 5        | 60    | 65    | 60      | 65      | 0     | 0     | 0          | 0          | 0          | CC |
| 10-11     | I           | 13       | 65    | 78    | 65      | 78      | 0     | 0     | 0          | 0          | 0          | CC |
| 10-12     | J           | 5        | 65    | 70    | 65      | 78      | 0     | 8     | 8          | 0          | 0          |    |
| 10-13     | K           | 6        | 65    | 71    | 65      | 78      | 0     | 7     | 7          | 0          | 0          |    |
| 14-15     | L           | 4        | 78    | 82    | 78      | 82      | 0     | 0     | 0          | 0          | 0          | CC |
| 15-16     | M           | 7        | 82    | 89    | 82      | 94      | 0     | 5     | 5          | 0          | 0          |    |
| 15-17     | N           | 12       | 82    | 94    | 82      | 94      | 0     | 0     | 0          | 0          | 0          | CC |
| 18-19     | Ñ           | 5        | 94    | 99    | 94      | 99      | 0     | 0     | 0          | 0          | 0          | CC |
| 19-20     | O           | 4        | 99    | 103   | 99      | 103     | 0     | 0     | 0          | 0          | 0          | CC |
| 20-21     | P           | 1        | 103   | 104   | 103     | 104     | 0     | 0     | 0          | 0          | 0          | CC |

## 5. Diagrama de Gant.

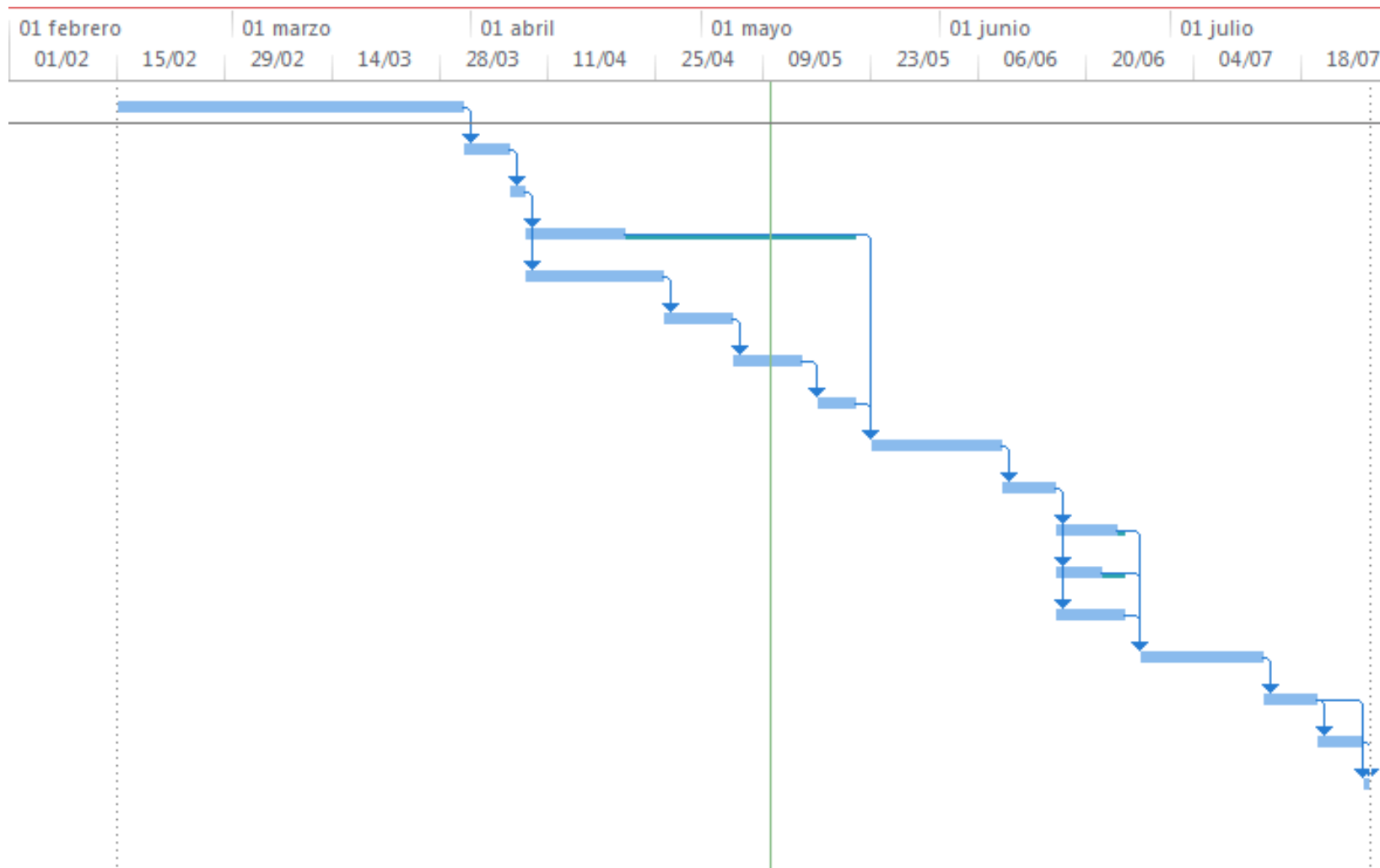
Para la realización del calendario de ejecución:

- Establecemos una fecha de inicio de obra. La obra comenzará el 15 de Febrero de 2017.
- Contamos la duración total de la obra, obtenía a partir del grafo Pert.
- Establecemos un tiempo de trabajo:
  - o Se trabajará 5 días a la semana en horario partido, de 09:00h-13:00h y de 15:00h-19:00h, completando un total de 40 h semanales.
- Una vez establecida la fecha de inicio, y sabiendo la duración total, establecemos los días de trabajo, es decir, descontamos los fines de semana, y los días festivos. Como días festivos se ha descontado:
  - o Jueves Santo.
  - o Viernes Santo
  - o Día del Trabajador: 1 de Mayo.
  - o San Isidro: es la festividad local, por el patrón del pueblo. 15 de Mayo.

Una vez que tenemos todos los datos, y teniendo en cuenta los resultados obtenidos en cuanto a la duración de cada actividad, realizaremos dicho calendario.

| <b>ACTIVIDAD</b>   | <b>FECHA DE INICIO</b> | <b>DURACIÓN<br/>(días)</b> | <b>FECHA DE FIN</b> |
|--|------------------------|----------------------------|---------------------|
| <b>Consecución de permisos,<br/>autorizaciones y licencias</b> | 15/02/2017             | 22                         | 16/03/2017          |
| <b>Movimiento de tierras</b>                                   | 17/03/2017             | 4                          | 22/03/2017          |
| <b>Saneamiento</b>   | 23/03/2017             | 2                          | 24/03/2017          |
| <b>Cimentaciones</b>   | 27/03/2017             | 9                          | 06/04/2017          |
| <b>Estructura de acero</b>                                     | 27/03/2017             | 12                         | 11/04/2017          |
| <b>Cubierta</b>  | 12/04/2017             | 6                          | 21/04/2017          |
| <b>Cerramiento exterior</b>                                    | 24/04/2017             | 7                          | 03/05/2017          |
| <b>Particiones interiores</b>                                  | 04/05/2017             | 5                          | 10/05/2017          |
| <b>Instalación de fontanería</b>                               | 11/05/2017             | 13                         | 30/05/2017          |
| <b>Calefacción</b>   | 31/05/2017             | 5                          | 06/06/2017          |
| <b>Instalación eléctrica</b>                                   | 07/06/2017             | 6                          | 14/06/2017          |
| <b>Alicatados y pavimentos</b>                                 | 07/06/2017             | 4                          | 12/06/2017          |
| <b>Carpintería y montaje de<br/>sanitarios</b>                 | 07/06/2017             | 7                          | 15/06/2017          |
| <b>Pinturas</b>  | 16/06/2017             | 12                         | 03/07/2017          |
| <b>Instalación de maquinaria</b>                               | 04/07/2017             | 5                          | 10/07/2017          |
| <b>Urbanización exterior</b>                                   | 11/07/2017             | 4                          | 14/07/2017          |
| <b>Recepción definitiva de la<br/>obra</b>                     | 17/07/2017             | 1                          | 17/07/2017          |

Calendario:



## **6. Conclusión.**

Hemos calculado el tiempo que tardan en realizarse cada una de las unidades de obra que forman parte de la construcción, hasta conseguir la obra finalizada y lista para su puesta en marcha y correcto funcionamiento. Según esto, el tiempo estimado que van a durar las obras es de 124 días, comenzando éstas el día 15/02/2017 y terminando el 17/07/2017.

# **MEMORIA – DOCUMENTO I**

## **Anejo 8. Estudio de protección contra incendios**





## ÍNDICE ANEJO VIII

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Introducción</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2. Caracterización del establecimiento industrial en función de la seguridad contra incendios.</b> | <b>1</b>  |
| 2.1 Características de la industria por su configuración y relación con el entorno.                   | 1         |
| 2.2 Características de la industria por su nivel de riesgo Intrínseco                                 | 2         |
| 2.2.1 Sectores de incendio  | 2         |
| 2.2.2 Fórmulas empíricas  | 2         |
| 2.3 Cálculo del nivel de riesgo intrínseco por sectores   | 5         |
| <b>3. Dimensionamiento de la instalación contra incendios</b>   | <b>6</b>  |
| 3.1 Sectores de los establecimientos industriales   | 6         |
| 3.1.1 Sectores de incendio  | 6         |
| 3.2 Estabilidad al fuego de los elementos constructivos   | 7         |
| 3.2.1 Elementos constructivos portantes   | 7         |
| 3.2.2 Estructura principal de cubiertas ligeras   | 7         |
| 3.2.3 Elementos constructivos de cerramientos   | 7         |
| 3.3 Evacuación de la industria  | 7         |
| 3.3.1 Nivel de ocupación  | 7         |
| 3.3.2 Elementos de evacuación   | 8         |
| 3.3.3 Señalización de los elementos de evacuación   | 9         |
| <b>4. Grado de seguridad de una protección contra incendios</b>                                       | <b>9</b>  |
| 4.1 Equipos manuales  | 9         |
| 4.2 Avisadores automáticos de riesgo  | 9         |
| 4.3 Sistemas fijos sin agente extintor propio   | 10        |
| 4.4 Sistemas fijos con agente extintor propio   | 10        |
| <b>5. Instalaciones de protección contra incendios</b>  | <b>10</b> |
| 5.1 Sistemas automáticos de detección   | 10        |
| 5.2 Sistemas de comunicación de alarma  | 10        |
| 5.3 Rociadores automáticos  | 10        |
| 5.4 Extintores de incendio  | 10        |
| 5.5 Alumbrado de emergencia   | 12        |
| 5.6 Señalización  | 13        |
| 5.7 Salidas de evacuación   | 13        |
| <b>6. Medidas de prevención contra incendios</b>  | <b>14</b> |
| <b>7. Conclusión</b>  | <b>14</b> |

## **ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.**

### **1. Introducción.**

En el presente anejo, se van a estudiar y definir las medidas necesarias que hay que tomar en la industria de snacks para su protección en el caso de incendios, y se va a diseñar también una instalación en contra de incendios.

Para llevar a cabo los cálculos y conseguir una instalación adecuada, se ha de cumplir:

- CTE –DB – SI (Seguridad en Caso de Incendio).
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos Industriales.

Este Reglamento, tiene por objeto establecer y definir las condiciones que deben cumplir las industrias para su seguridad en caso de incendio, para prevenir su aparición, y para dar la respuesta adecuada en caso de su aparición, limitando su propagación y posibilitando su extinción, para conseguir así anular o reducir las pérdidas y daños que se puedan ocasionar.

Las preinscripciones de este Reglamento son de aplicación a partir de la entrada en vigor de éste, para todos los nuevos proyectos, y por lo tanto, en el caso de la Industria de Snacks, ésta se verá afectada por dicho Reglamento.

- Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia frente al fuego

### **2. Caracterización del establecimiento industrial en función de la seguridad contra incendios.**

Según el anexo I, debemos caracterizar a los establecimientos industriales en función de:

- Su configuración y relación con el entorno.
- Su nivel de riesgo intrínseco

#### **2.1 Características de la industria por su configuración y relación con el entorno.**

La industria de snacks se considera agrupada en los establecimientos industriales de tipo C, que se definen como aquellos que ocupan totalmente un edificio, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías, combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

## 2.2 Características de la industria por su nivel de riesgo intrínseco.

### 2.2.1 Sectores de incendio

Para las industrias que están englobadas en el tipo C, se considera “sector de incendio”, el espacio del edificio cerrado por los elementos resistentes al fuego durante el tiempo en que se establezca en cada caso.

Dividimos nuestra industria en dos sectores:

- Sector 1: engloba la zona de recepción de materias primas, almacenes de las misma, zona de producción y envasado, almacén de producto terminado, laboratorio y zona de expedición.
- Sector 2: engloba las oficinas, sala de reuniones, sala de catas, despacho del director, aseos y vestuarios.

### 2.2.2 Fórmulas empíricas

Para calcular y evaluar el nivel de riesgo intrínseco de cada sector, en primer lugar calculamos la densidad de carga de fuego a partir de la siguiente expresión:

$$Q_s = \frac{\sum_i G_i q_i C_i}{A} K R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Dónde:

$Q_s$ = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>

-  $G_i$ = masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio (incluidos materiales constructivos combustibles)

-  $q_i$ = poder calorífico, en MJ o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio

-  $C_i$ = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la activación) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio

-  $R_a$ = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc, cuando existen varias actividades en el mismo sector se tomara como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe menos de la superficie del sector.

-  $A$ = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m<sup>2</sup>

Como alternativa a la expresión anterior, el nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio, se calculará mediante la siguiente expresión:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Donde:

- $Q_{si}$ ,  $C_i$ ,  $R_a$  y  $A$  = mismo significado que en la expresión anterior.
- $q_{si}$  = densidad de carga de fuego de cada zona del proceso, en función de las tareas que se realicen en el sector de incendios (i) en MJ/m<sup>2</sup> o Mcal /m<sup>2</sup>.
- $S_i$  = superficie de cada zona en la que se realiza un proceso diferente.

Los datos los obtenemos de varias tablas:

- En la tabla 1.1 (grado de peligrosidad de combustibles) según el Reglamento de almacenamiento de productos químicos, se hace referencia al valor de  $C_i$ , el cual clasifica a los productos de la siguiente manera:

TABLA 1.1  
GRADO DE PELIGROSIDAD DE LOS COMBUSTIBLES

| VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD, $C_i$   |  |  |
|--|--|--|
| ALTA   | MEDIA  | BAJA   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1</li> <li>- Líquidos clasificados como subclase B<sub>1</sub> en la ITC MIE-APQ1.</li> <li>- Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C.</li> <li>- Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente.</li> <li>- Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Líquidos clasificados como subclase B<sub>2</sub> en la ITC MIE-APQ1.</li> <li>- Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1.</li> <li>- Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C.</li> <li>- Sólidos que emiten gases inflamables.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1.</li> <li>- Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.</li> </ul> |
| $C_i = 1,60$   | $C_i = 1,30$   | $C_i = 1,00$   |

En nuestro caso, el valor de  $C_i$  elegido es de 1,30 que corresponde con sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100°C y 200°C.

- En la tabla 1.2 del mismo reglamento (valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgos de activación asociado) obtenemos el valor de  $R_a$ :

| <b>Actividad</b>                                 | <b>R<sub>a</sub></b> |
|--|----------------------|
| Aceites comestibles                              | 2                    |
| Alimentación y embalaje                          | 1,5                  |
| Alimentación y expedición                        | 2                    |
| Alimentación y almacenamiento de materias primas | 2                    |
| Laboratorio químico                              | 1,5                  |
| Sala de fabricación con horno                    | 1                    |
| Oficinas   | 1                    |
| Productos de lavado                              | 1                    |

- En la tabla 1.4 del mismo reglamento, obtenemos los valores de poder calorífico de cada combustible.

| <b>Producto</b>              | <b>Poder calorífico q<sub>si</sub> (MJ/kg)</b> |
|------------------------------|--|
| Aceite                       | 10   |
| Cereales                     | 16,7   |
| Cartón                       | 16,7   |
| Ácido acético en laboratorio | 16,7   |

- Los valores de A, hacen referencia a la superficie de incendio definida. En nuestro caso tenemos dos zonas, la zona 1 que comprende aseos, vestuarios, oficinas, sala de catas, despacho y laboratorio; y la zona de almacenes y sala de fabricación y envasado.

| <b>Zona</b> | <b>Área</b>       |
|-------------|-------------------|
| Zona 1      | 90 m <sup>2</sup> |
| Zona 2      | 270m <sup>2</sup> |

- Los valores de S<sub>i</sub> son los correspondientes a cada una de las salas que tenemos en nuestra industria.

| <b>Zona</b>                                  | <b>S<sub>i</sub> (m<sup>2</sup>)</b> |
|--|--------------------------------------|
| Laboratorio                                  | 8,75                                 |
| Sala de catas                                | 8,75                                 |
| Despacho                                     | 8,75                                 |
| Oficina                                      | 8,75                                 |
| Aseos y vestuarios 1                         | 14                                   |
| Aseos y vestuarios 2                         | 14                                   |
| Sala de fabricación con horno                | 96                                   |
| Almacén de aceite                            | 14                                   |
| Almacén de productos terminados para expedir | 21                                   |
| Almacén de embalajes                         | 12                                   |

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Almacén de materias primas       | 24 |
| Almacén de productos de limpieza | 14 |

### 2.3 Cálculo del nivel de riesgo intrínseco por sectores.

Una vez obtenida la densidad de fuego ponderada,  $Q_s$ , se obtiene el nivel de riesgo intrínseco. De la tabla que se muestra a continuación, obtendremos dicho nivel, en función de los valores de  $Q_s$  que obtengamos para cada zona.

| Nivel intrínseco | $Q_s$   |
|------------------|---------|
| Bajo             | 0-100   |
| Medio            | 100-200 |
| Alto             | >200    |

Aplicamos la fórmula expuesta anteriormente para calcular la densidad de fuego ponderada:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{)}$$

- Calculamos el valor de  $Q_s$  para la zona 1:

$$Q_s = \frac{16,7 * 8,75 * 1,30}{90} * 1,5 = 3,16 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_s = \frac{16,7 * 8,75 * 1,30}{90} * 1 = 2,11 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_{s \text{ total}} = 3,16 + 2,11 = 5,27 \text{ MJ/m}^2$$

Según esto, el nivel de riesgo intrínseco de incendio es bajo en la Zona 1.

- Calculamos el valor de  $Q_s$  para la zona 2:

$$Q_s = \frac{16,7 * 12 * 1,30}{270} * 1,5 = 1,45 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_s = \frac{16,7 * 24 * 1,30}{270} * 2 = 3,86 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_s = \frac{16,7 * 96 * 1,30}{270} * 1 = 7,72 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_s = \frac{10 * 14 * 1,30}{270} * 2 = 1,35 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_s = \frac{16,7 * 21 * 1,30}{270} * 2 = 3,37 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_{s \text{ total}} = 1,45 + 3,86 + 7,72 + 1,35 + 3,37 = 17,75 \text{ MJ/m}^2$$

Según esto, el nivel de riesgo intrínseco de incendio es bajo en la Zona 2.

### 3. Dimensionamiento de la instalación contra incendios.

Vamos a proceder a dimensionar los elementos de protección y seguridad contra incendios, ya que tenemos calculado el nivel de riesgo intrínseco en toda la fábrica. Para llevar a cabo el dimensionado, debemos seguir el anexo II (requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco).

#### 3.1 Sectores de los establecimientos industriales

##### 3.1.1 Sectores de incendio

TABLA 2.1  
MÁXIMA SUPERFICIE CONSTRUIDA ADMISIBLE DE CADA SECTOR DE INCENDIO

| Riesgo intrínseco del sector de incendio | Configuración del establecimiento |                                    |                                 |
|--|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
|  | TIPO A (m <sup>2</sup> )          | TIPO B (m <sup>2</sup> )           | TIPO C (m <sup>2</sup> )        |
| BAJO<br>1<br>2                           | (1)-(2)-(3)<br>2000<br>1000       | (2) (3) (5)<br>6000<br>4000        | (3) (4)<br>SIN LÍMITE<br>6000   |
|  | MEDIO<br>3<br>4<br>5              | (2)-(3)<br>500<br>400<br>300       | (2) (3)<br>3500<br>3000<br>2500 |
| ALTO<br>6<br>7<br>8                      | NO ADMITIDO                       | (3)<br>2000<br>1500<br>NO ADMITIDO | (3)(4)<br>3000<br>2500<br>2000  |

En nuestro caso, tenemos una industria de tipo C, con un nivel de riesgo bajo, y los sectores de incendio no serán mayores de 6000 m<sup>2</sup> en ambas zonas, por lo que está condición si la cumplimos, ya que tanto la zona 1 como la zona 2, no superan estos valores.

### **3.2 Estabilidad al fuego de los elementos constructivos.**

Según la norma UNE-EN 13501-1, se definen las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción, determinándose también la clase que deben alcanzar. Esta norma se aplicará a aquellos materiales para los que exista norma armonizada y esté en vigor el mercado CE.

#### **3.2.1 Elementos constructivos portantes.**

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen como:

- Tiempo en minutos durante el cual dichos elementos deben mantener la estabilidad mecánica en el ensayo normalizado conforme a la UNE 23093.

#### **3.2.2 Estructura principal de cubiertas ligeras**

En edificios de una sola planta, la estabilidad al fuego de la estructura portante debe cumplir la tabla 2.4 del Reglamento mencionado en este anejo, siempre que la superficie total del sector de incendios esté protegida por una instalación de rociadores automáticos de agua y un sistema de evacuación de humos.

En el caso de nuestra industria, como el riesgo intrínseco de incendio es bajo, no se exige la estabilidad al fuego.

#### **3.2.3 Elementos constructivos de cerramientos.**

Las puertas de paso entre dos zonas de incendio, tendrán una resistencia al fuego, al menos, igual a la mitad exigida al elemento que separe ambos sectores de incendio, o la cuarta parte de aquella cuando el paso se realice a través de un vestíbulo previo.

### **3.3 Evacuación de la industria.**

#### **3.3.1 Nivel de ocupación.**

Hay que determinar el nivel de ocupación de la industria, P, para poder aplicar las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales. Para calcularlo, tenemos en cuenta las siguientes expresiones:

$$P = 1,10p \text{ cuando } p < 100$$

$$P = 110 + 1,05 (p-100) \text{ cuando } 100 < p < 200$$

$$P = 215 + 1,03 (p-100) \text{ cuando } 200 < p < 500$$

$$P = 524 + 1,01 (p-100) \text{ cuando } 500 < p$$

Donde p, represente el número de personas que ocupa el sector de incendios, de acuerdo con la documentación laboral que legaliza el funcionamiento de la actividad.



Los valores que obtengamos de P, los redondearemos al entero inmediatamente superior.

- En la zona 1, el número de personas que ocupa dicha zona es de 7

$$P = 1,10 * 6 = 6,60$$

- En la zona 2, el número de personas que ocupa dicha zona es de 4

$$P = 1,10 * 4 = 4,40$$

### **3.3.2 Elementos de evacuación.**

#### ➤ Número y disposición de las salidas.

La industria dispone de 3 salidas distribuidas a lo largo de toda la industria.

- En la zona 1, encontramos dos salidas, una de ellas destinada a la entrada de materias primas, embalajes y otros productos, y la otra destinada a la salida de los productos terminados.
- En la zona 2, encontramos una única salida, que es la puerta principal, que se corresponde con la entrada y salida del personal de la industria, y de aquellas personas que accedan a la fábrica.
- Hay una puerta que comunica la zona 1 y la zona 2.

Según la NBE.CPI/96, la distancia exigente entre el sector de incendio y el exterior, no debe ser superior a 35 m, ya que es una industria de riesgo de incendio bajo en ambas zonas.

#### ➤ Dimensionamiento de salidas y pasillos.

Se dispondrá de puertas de apertura rápida con cuadro de maniobra en las dos puertas de salida de la zona 1. La puerta de salida de la zona 2, será una puerta de eje de giro vertical y fácil apertura manual.

La anchura de las puertas debe ser igual o superior a  $p/200$ , siendo p el número de personas máximo en dicha zona, y no inferior a 0,8 m.

Zona 1:

$$p/200 = 6/200 = 0,03$$

Zona 2:

$$p/200 = 4/200 = 0,02$$

#### ➤ Características de los pasillos

En los pasillos podrá haber elementos salientes de paredes, siempre que se respete la anchura mínima establecida.

Los pasillos carecerán de obstáculos, aunque puede haber en ellos extintores, ya que estos son elementos de protección para actuar frente al fuego.

➤ Características de las puertas

Se recomienda que los mecanismos de apertura de las puertas supongan el menor riesgo posible para la circulación del personal.

Algunas puertas serán puertas de apertura rápida de serie con cuadro de maniobra, otras serán puertas industriales apilables de apertura rápida, y otras serán puertas abatibles con eje de giro vertical.

### **3.3.3 Señalización de los elementos de evacuación.**

Las salidas de la industria estarán señalizadas correctamente. Se dispondrán por la industria varios carteles en los que se indicará el recorrido de evacuación que ha de seguirse, hasta llegar a la salida. Se utilizarán las señales definidas en la norma UNE 23033-23034 y 81501.

En el plano de evacuación de incendios, se podrán observar las salidas establecidas en ambas zonas de la industria, según la normativa vigente.

## **4. Grado de seguridad de una protección contra incendios.**

Cuando hablamos de extinción de incendios, el tiempo es vital, ya que cuanto menos tiempo tardemos en controlar un incendio, más efectivo será.

El objetivo principal de dicho anejo, y por lo tanto de la protección contra incendios es investigar sobre los agentes extintores más eficaces, y los medios para lanzarlos de la forma más rápida y adecuada.

### **4.1 Equipos manuales.**

Si disponemos únicamente de equipos portátiles para la extinción del fuego, habrá que tener en cuenta una serie de factores para la extinción:

- Detección humana: será más o menos rápida, en función de la capacidad de cada persona, pero si se tarda demasiado en detectarlo, los equipos manuales en este caso no serán útiles.
- Personal entrenado, es decir, los trabajadores y demás personas que estén en la industria, han de estar entrenados correctamente, para evitar el pánico en las situaciones de incendio, conocer el riesgo, y los equipos.
- Facilidad de acceso al riesgo y de aplicación del agente extintor.

### **4.2 Avisadores automáticos de riesgo.**

A los equipos manuales, podemos sumarles un sistema de detección automático, habiendo eliminado así el problema de detectar el incendio demasiado tarde. Con este sistema se acortará el tiempo de control del incendio.

### **4.3 Sistemas fijos sin agente extintor propio.**

Si instalamos un sistema fijo con unas conducciones de agente extintor y boquillas de descarga dispuestas racionalmente, mejoraríamos el sistema de protección contra incendios, comparándolo con los métodos anteriormente dispuestos.

En este caso, el agente extintor se almacena en una unidad móvil y se transporta al lugar donde se haya producido el riesgo.

### **4.4 Sistemas fijos con agente extintor propio.**

Si al sistema anteriormente descrito, le incorporamos el agente extintor, que descarga al pulsar un botón o abrir una válvula, bastará con la intervención de una sola persona, ya que escuchará la alarma de incendios, y ésta tomará las medidas que sean necesarias.

## **5. Instalaciones de protección contra incendios.**

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 2267/2004.

### **5.1 Sistemas automáticos de detección de incendios**

Como estamos ante un edificio de tipo C, y el riesgo por incendio es bajo en ambas zonas de la industria, las cuales no superan los 3000 m<sup>2</sup>, no es de obligatorio poner un sistema automático.

### **5.2 Sistemas de comunicación de alarma**

Se instalaran sistemas de comunicación de alarma en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando, la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio sea superior a 10000 m<sup>2</sup>. En nuestra industria no es el caso, ya que la superficie construida es de 360 m<sup>2</sup>.

### **5.3 Rociadores automáticos**

En caso de incendio se dispondrá de rociadores de agua automáticos y espuma, en el que seguirán la norma establecida de UNE-EN12845 y UNE-23.500.

### **5.4 Extintores de incendio**

Existen diferentes clases de agentes extintores, cada uno con diferentes características. A continuación, realizaremos un análisis de cada uno de ellos, para poder obtener así cual es el más apropiado para nuestra industria.

➤ AGUA

Es el agente extintor más barato, más abundante y de más fácil manejo, además del más utilizado históricamente hablando. Sus aplicaciones son diversas, y dependen de la forma de lanzarla sobre el incendio, bien sea a chorro o pulverizada. Puede aplicarse en la clase de fuego A, B.

➤ ESPUMA

La espuma se utiliza como agente extintor en forma de una masa de burbujas unidas entre sí por un estabilizador mezclado con agua que se aplica sobre la superficie del combustible en llamas, aislándole así del contacto con el oxígeno y extinguiendo el fuego por sofocación.

➤ POLVO QUÍMICO SECO

Es un agente extintor formado por sustancias químicas sólidas finamente divididas y ha de tener una gran fluidez para lanzarle o conducirlo hacia el fuego. Debe carecer de humedad, porque en el caso contrario, se formarían grumos o bloques. Se puede aplicar a fuegos de clase A, B, y C.

➤ GASES Y LIQUIDOS PULVERIZANTES

Los gases o vapores extintores son más pesados que el aire y apagan el fuego por sofocación desplazando el oxígeno del aire, con cualquier acción química existente exceptuando el caso del Anhídrido Carbónico, CO<sub>2</sub>.

A continuación se podrá ver un resumen de los agentes extintores y su aplicación según la clase de fuego.

| TIPO DE FUEGO   | AGENTES DE EXTINCION   |
|---|--|
| <p><b>CLASE A</b><br/>Combustibles sólidos comunes tales como madera, papel, género, etc.</p>     | <p>Agua presurizada<br/>Espuma<br/>Polvo químico seco ABC</p>                        |
| <p><b>CLASE B</b><br/>Líquidos combustibles o inflamables, grasas y materiales similares.</p>     | <p>Espuma<br/>Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)<br/>Polvo químico seco ABC -BC</p> |
| <p><b>CLASE C</b><br/>Inflamación de equipos que se encuentran energizados eléctricamente.</p>    | <p>Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)<br/>Polvo químico seco ABC - BC</p>           |
| <p><b>CLASE D</b><br/>Metales combustibles tales como sodio, titanio, potasio, magnesio, etc.</p> | <p>Polvo químico especial</p>  |

Según la norma, en nuestra industria se instalaran extintores portátiles en las dos zonas de incendio.

La normativa dice que se instalará un extintor por cada 200 m<sup>2</sup>, y nuestra industria tiene un total de 360 m<sup>2</sup>. Según esto, deberíamos colocar dos extintores; sin embargo, vamos a colocar 4, distribuyéndoles de manera ordenada por la fábrica, en función de las dependencias existentes. De este modo, los extintores estarán colocados, en la sala de fabricación y envasado, uno junto a los almacenes de aceites y la sala de calderas, uno en la zona de las oficinas y el último estará situado en el pasillo, junto a los almacenes de materias primas.

Podrá verse la colocación de estos en el plano correspondiente, referido a la instalación de incendios, que aparecerá en el DOCUMENTO N°2: PLANOS, en el plano n° 18 "Protección contra Incendios".

No sería necesaria la instalación de bocas de incendio en la industria, ya que según la normativa se colocarán en los edificios del tipo C, cuando el nivel de riesgo intrínseco es medio y la superficie total construida es de 1000m<sup>2</sup> o superior. Por lo tanto, como nuestra industria tiene menor superficie, y el nivel de riesgo intrínseco es bajo, no habría necesidad. Sin embargo, y por seguridad, hemos instalado una única boca de incendio en medio del pasillo, desde la cual se podría acceder a todos los puntos de la nave.

Podrá verse la colocación de ésta en el plano correspondiente, referido a la instalación de incendios, que aparecerá en el DOCUMENTO N°2: PLANOS, en el plano n° 18 "Protección contra incendios"

### **5.5 Alumbrado de emergencia.**

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia debe cumplir las siguientes condiciones:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- La iluminación será como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre las paredes y techos y contemplando un factor a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Según la normativa, las luminarias han de estar separada 4\*h, siendo h la altura. En nuestro caso, tenemos una altura de 3,5 m, por tanto deberían estar separadas 14m.

Haciendo uso de esta normativa, necesitaríamos como mínimo dos luminarias de emergencia, pero consideramos que por la seguridad de los trabajadores y de todo el personal que trabaja en la fábrica, es preferible la instalación de tantas luminarias de emergencia como sean necesarias para que estén señalizadas correctamente todas las salidas en caso de incendios.

La colocación de estas luces se podrá observar en el plano de la instalación de incendios, que aparece recogido en el DOCUMENTO N° 2: PLANOS, en el plano n° 18 "Protección contra Incendios"

## 5.6 Señalización

En cada una de las puertas de entrada y salida de la industria, colocaremos unos carteles de aluminio foto luminiscentes, en los que podemos leer "SALIDA".

Señalizaremos también la salida de emergencia, y los medios de protección contra incendios que se van a utilizar, ya que tienen que ser localizables fácilmente desde cualquier zona. Esta señalización se realizará según lo dispuesto en el reglamento de señalización de los centros de trabajo, que es aprobado por el RD 485/1997 de 14 de Abril, sobre las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Estos carteles estarán colocados a una altura de 2 m desde el suelo. Mostramos los carteles que serán utilizados a continuación.



## 5.7 Salidas de evacuación.

En caso de producirse un incendio en alguna de las dependencias de la fábrica, será necesario realizar una evacuación de todos los trabajadores que en ese momento se encuentren en ella.

Para realizar esta evacuación, se utilizarán las puertas de los muelles, tanto las de recepción de materias primas, como la de expedición de producto terminado, y además la puerta principal de entrada.

Para dar a conocer como se lleva a cabo la evacuación, todos los trabajadores serán informados y conocerán las salidas, además de que, se colocarán unos carteles con el plano de Protección de Incendios, en el cual aparecen reflejadas las salidas.

Todo lo explicado en cuanto a las salidas de evacuación se puede observar en el DOCUMENTO Nº2 PLANOS, en el plano nº 18 “Protección Contra Incendios”

## **6. Medidas de prevención contra incendios.**

Hay que tener en cuenta una serie de medidas que hemos de llevar a cabo para evitar que se produzca un incendio en la industria. Entre las prácticas a llevar a cabo encontramos las siguientes:

- Estará prohibido fumar en el interior y exterior de la industria.
- Hemos de mantener tanto los espacios internos de la fábrica como los exteriores, lo más limpios posibles, para evitar posibles incendios.
- En los casos que sea posible, hemos de desconectar los aparatos eléctricos al finalizar la jornada laboral, y revisar los puestos de trabajo, comprobando que todo quede ordenado.
- Cuando se manipulen productos de limpieza y otros productos que puedan ser inflamables, hay que tener en cuenta las condiciones de uso y aplicación, que vienen en su etiqueta.
- Habrá que realizar inspecciones periódicas durante la vida útil del edificio de:
  - o Maquinaria
  - o Equipos eléctricos y cables.
  - o Equipos de extinción.
  - o Estado general de la planta.
  - o Las instalaciones.

Para controlar que las inspecciones se llevan a cabo, habrá registros en los que estarán marcadas las fechas de revisión, el operario que lo realiza, los fallos encontrados, y las medidas correctoras llevadas a cabo.

## **7. Conclusión.**

En la construcción de un edificio, se han de respetar una serie de normas relativas a la protección de las personas contra el fuego en el caso de incendio, la evacuación de éstas y su puesta a salvo.

Haciendo uso de la normativa, hemos diseñado una instalación de protección contra incendios, formada por una serie de equipos e instalaciones que intentan evitar la propagación del fuego, la pérdida de materiales y el daño a los trabajadores. En la industria se han instalados 4 extintores, 1 boca de incendios, y diferentes medidas de señalización, las cuales son útiles en caso de producirse un incendio. Se puede observar la instalación en el DOCUMENTO Nº2 PLANOS, en el plano nº 18 “Protección Contra Incendios”

# **MEMORIA – DOCUMENTO I**

## **Anejo 9. Estudio de protección contra el ruido**





## ÍNDICE ANEJO IX.

|  |          |
|--|----------|
| <b>1. Introducción y objetivo.</b>                   | <b>1</b> |
| <b>2. Perturbaciones por el ruido</b>                | <b>1</b> |
| <b>3. Aislamiento acústico de las instalaciones.</b> | <b>2</b> |
| 3.1 Elementos constructivos.                         | 2        |
| 3.1.1 Elementos constructivos verticales.            | 2        |
| 3.1.2 Elementos constructivos horizontales           | 3        |
| <b>4. Conclusión.</b>                                | <b>3</b> |

## ESTUDIO DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

### 1. Introducción y objetivo

El objetivo de este estudio es limitar, dentro de la edificación, y en unas condiciones de uso normales, el ruido y las molestias que pueda causar éste a los trabajadores, debido a la maquinaria o cualquier otro foco emisor de la propia industria, como la construcción y el uso y mantenimiento de ésta, ya que constituirían un riesgo para la salud de los trabajadores y para el resto de personas que pueda haber en las inmediaciones.

Según esto, la industria se proyectará, construirá y se utilizará de tal forma que, primero se estudiarán todos los elementos que causan más impacto acústico, reduciendo los niveles de éstos en lo máximo que sea posible, y se analizará el grado de insonorización de la industria, comprobando que el aislamiento adoptado es suficiente para reducir la transmisión de ruido aéreo y las vibraciones.

La normativa a aplicar es el DB-HR: Protección frente al ruido y la Ley 5/2009 de 4 de Junio del Ruido de Castilla y León.

### 2. Perturbaciones por ruido

Según la normativa aplicable de protección contra el ruido, ninguna actividad, establecimiento, e instalación, podrá producir en el exterior niveles sonoros superiores a los que se muestran a continuación:

| Nivel máximo de ruidos (dBA)  | Día (08:00h- 22:00h) |
|---|----------------------|
| Zonas de equipamiento sanitario   | 45                   |
| Zona de viviendas, oficinas y servicios terciarios no comerciales o equipamientos no sanitarios | 55                   |
| Zonas de actividades comerciales  | 65                   |
| Zonas industriales y de almacenes   | 70                   |

Por el período día entendemos el horario comprendido entre las 08:00 h y las 22:00 h. En nuestro caso, y como solo habrá un turno, no hablaremos del período noche, ya que toda nuestra actividad se va a desarrollar durante el día.

Para la medición de los niveles del ruido, se ha de utilizar un sonómetro, que debe cumplir la Norma UNE 20-464-90 y se aplicará tanto para los ruidos emitidos, como para los transmitidos, en el momento en el que los niveles de ruido alcancen el máximo nivel.

Para la toma de las medidas hay que tener en cuenta una serie de condiciones:

- Las medidas en el exterior de la fábrica se realizarán a 1.20 m sobre el nivel del suelo y a 1.50 m de la fachada o línea de inicio de las actividades afectadas.  
Si existe valla o un elemento de separación exterior de la propiedad donde se ubica la fuente de ruido, con respecto a la calle o a una zona privada, las mediciones se realizarán a nivel del límite de las propiedades.
- En el interior de la fábrica, las medidas se realizarán a una distancia no inferior a 1 m de distancia de las paredes, a 1.50 m de altura sobre el suelo y a 1.50 m de las ventanas, o en el centro de la sala. Todas estas mediciones se realizarán con las puertas y ventanas cerradas, para intentar que el ruido de fondo sea el mínimo posible.

### **3. Aislamiento acústico de las edificaciones**

Nuestro proyecto no supera los límites máximos establecidos y descritos anteriormente, ya que ésta posee un aislamiento adecuado para evitar la transmisión del ruido, tanto al exterior como al interior de otras dependencias. Entre los elementos de este aislamiento podemos enumerar los materiales que se han utilizado para el cerramiento exterior, cubierta y particiones interiores:

- Aislantes utilizados, paneles de sándwich, tabicón de ladrillo, tabicón de hormigón.

Además, las instalaciones y la maquinaria, cumplen con todo lo descrito en la norma, a fin de evitar la transmisión de ruido y las vibraciones producidas.

Tanto en las instalaciones como en cualquier otro elemento que se instale en la industria, habrá que tener en cuenta la ubicación y el aislamiento, garantizando el mínimo nivel de transmisión de ruido posible, que cumpla además con los límites autorizados.

#### **3.1 Elementos constructivos**

La industria va a construirse teniendo en cuenta el nivel de ruido que produce, de manera que se insonorizarán todas las zonas posibles con los materiales que se requieran en cada caso.

##### **3.1.1 Elementos constructivos verticales**

La fachada tendrá un aislamiento adecuado, ya que se han utilizado los materiales necesarios para proporcionar un aislamiento acústico correcto. Para el cerramiento exterior se ha utilizado un panel tipo sándwich, el cual lleva una espuma de poliuretano

Además, se ha colocado una plancha aislante de poliuretano extrusionado en todo el cerramiento exterior, lo cual proporciona tanto aislamiento acústico interno, como externo.

Las particiones interiores: las paredes interiores de la fábrica, que separan las diferentes dependencias entre sí, serán de tabicón hueco más aislante de poliuretano, haciendo que el sonido no se expanda al exterior, ni penetre en el oído.

### **3.1.2 Elementos constructivos horizontales**

La cubierta estará formada por un panel tipo sándwich formado por dos chapas de acero, en cuyo interior encontraremos una lámina de poliuretano, que proporciona un aislamiento al ruido aéreo de 50 dBA.

En la zona de oficinas, aseos, vestuarios y pasillos, se ejecutarán falsos techos de placa de sandwich lacada, la cual proporcionará el aislamiento necesario.

## **4. Conclusión**

Podemos garantizar, y de acuerdo a los ensayos realizados, que las máquinas utilizadas, no producen un ruido excesivo, que pueda provocar daños en la salud de los trabajadores. Sin embargo, se llevarán a cabo todas las medidas posibles en cuanto a los elementos de construcción, para conseguir el máximo aislamiento acústico posible, tanto hacia el exterior de la industria, como hacia el interior.

# **MEMORIA – DOCUMENTO I**

## **Anejo 10. Estudio de eficiencia energética**



## ÍNDICE ANEJO X

|  |          |
|--|----------|
| <b>1. Introducción</b>   | <b>1</b> |
| <b>2. Limitación de la demanda de energía</b>                    | <b>1</b> |
| <b>3. Aplicaciones</b>   | <b>1</b> |
| 3.1 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación    | 1        |
| 3.1.1 Productos de construcción                                  | 2        |
| 3.1.2 Mantenimiento y conservación                               | 2        |
| 3.2 Eficiencia energética de la maquinaria                       | 2        |
| <b>4. Otras instalaciones</b>                                    | <b>2</b> |
| 4.1 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria         | 3        |
| 4.1.1 Instalación solar térmica                                  | 3        |
| <b>5. Medidas generales para economizar el agua y la energía</b> | <b>5</b> |
| 5.1 En puntos de consumo   | 5        |
| 5.2 En el centro de trabajo                                      | 6        |
| <b>6. Conclusión</b>   | <b>6</b> |



## **ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.**

### **1. Introducción.**

El Documento Básico de Ahorro de Energía del CTE, tiene como finalidad establecer las reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía.

Uno de los objetivos de este estudio es el “ahorro de energía”, el cual consiste en un uso racional de la energía necesaria para realizar todas los trabajos llevados a cabo dentro de la industria, reduciendo a límites sostenibles su consumo.

Además, hay que destacar que otro de los objetivos de la eficiencia energética, es que debemos obtener un rendimiento energético óptimo para cada proceso, sin que esto provoque una disminución de la productividad o de la calidad del servicio.

Para la realización de dicho estudio, hemos de aplicar el Documento Básico de Ahorro de Energía, mencionado anteriormente, cuyas exigencias básicas están comprendidas entre la HE 1 y la HE 5.

### **2. Limitación de la demanda de energía.**

Los edificios deben disponer de un conjunto de características las cuales permitan limitar la demanda de energía necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función de una serie de condiciones como son, el clima de la localidad en que se sitúa la industria, el uso del edificio, el régimen estacional (verano o invierno), las características de aislamiento, la permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de condensaciones en la superficie, que pueden deteriorar las características de éstos.

### **3. Aplicaciones.**

Dentro de la industria, las aplicaciones que más consumo de energía conllevan son la iluminación y la maquinaria, aunque también podemos encontrar otras como calderas, bombas, compresores. Para todas éstas, debemos de buscar soluciones y adoptar las mejoras posibles para conseguir alcanzar un notable ahorro de energía.

#### **3.1 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación**

La iluminación representa un consumo eléctrico importante (25% aproximadamente), lo cual depende del tipo de industria y del clima de la zona donde esté ubicada la industria.

Se puede reducir el consumo entre un 20 y 85 % dependiendo de la eficacia de los componentes que utilicemos o la cantidad de luz natural que tengamos.

### 3.1.1 Productos de construcción

- Las lámparas que se van a utilizar en toda la industria, incluyendo también la zona de administración, son lámparas de LED. Se utilizan ya que no hay luz natural, y necesitamos una luz de buena calidad. Son lámparas más caras que las bombillas convencionales, pero tiene mayor potencia, y un consumo menor. Se utilizará un elemento auxiliar que regule la intensidad de luz al paso de la corriente, que es el balasto; éste será un balasto electrónico de alta frecuencia, el cual permite adaptar el nivel de iluminación a las necesidades, mejorando la eficiencia de la lámpara, optimizando el factor de potencia e incrementando la vida de la lámpara.
- La pintura de las paredes, es conveniente que sea de colores claros, ya que éstos reflejan hasta un 80% de la luz, y por tanto podemos aprovechar al máximo la luz. En todas las zonas las paredes son de color blanco.

### 3.1.2 Mantenimiento y conservación.

Para que se produzcan mejoras en la eficiencia energética, habrá que llevar a cabo un control periódico de la industria, y realizar las revisiones que sean necesarias.

Todos los controles llevados a cabo quedarán anotados en un registro, en el que aparecerá la fecha, los elementos revisados, los fallos y las medidas correctoras llevadas a cabo.

### 3.2 Eficiencia energética de la maquinaria.

El mal estado o la antigüedad de las máquinas, puede conllevar un gasto energético mayor del esperado. Es por esto, que habrá que realizar un control periódico de estas, y llevar a cabo operaciones de mantenimiento y reparación.

## 4. Otras instalaciones.

La instalación de calefacción es una instalación que también podemos optimizar. Esta instalación es muy importante, ya que en ella influyen características como la orientación y ubicación de la industria, los cerramientos utilizados en fachada y cubierta, el aislamiento etc.

En nuestro caso, la forma de contribuir a un aprovechamiento de energía mediante esta instalación, es la manera de producir el agua caliente; debido a la normativa, en los casos en los que se utilice una caldera de gasoil, será necesaria la instalación de placas solares que influyan en la producción de agua caliente.

## 4.1 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

Según la Exigencia Básica HE-4, en los edificios en los que haya una demanda de agua caliente según lo establecido en el CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar.

Ámbito de aplicación según la norma:

- a) En edificios de nueva construcción o en edificios existentes en que se reforme íntegramente en sí o la instalación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50 l/d;
- b) Ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;
- c) Climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

En el caso de nuestra industria, ésta es una construcción para uso industrial, en la que se desarrolla un área de oficinas, dónde están situados además los aseos y los vestuarios femeninos y masculinos. La demanda diaria es superior a 50 l/día, por lo que será necesario disponer de una instalación de ACS solar.

### 4.1.1 Instalación solar térmica.

Se ha realizado el cálculo de la instalación solar térmica con la aplicación Baxi\_Roca.

❖ DATOS DE LA INSTALACIÓN:

Datos del proyecto

Dirección: Polígono Industrial Los Arenales

Población: Valledado

Provincia: Segovia

Datos climáticos de la localización

- Provincia: Segovia.
- Zona climática: Zona Climática III
- Latitud: 41,40.
- Altura: 778

**Consumo estimado de ACS de la instalación:**

El mayor punto de consumo de agua caliente está localizado en los aseos y vestuarios, puesto que éste será utilizado por todo el personal para el aseo.

Número de personas: 10

Temperatura de acumulación: 60°C

Consumo de ACS por persona y día: 6 litros

Demanda total diaria: 60 litros

**❖ SISTEMAS DE CAPTACIÓN.**

Se instalarán en la cubierta de la nave 3 colectores solares, haciendo una superficie total de captación de 2,5 m<sup>2</sup>. Los colectores se dispondrán en una única fila.

Características de los colectores:

- Ancho: 1,14m
- Largo: 2,18m
- Superficie de apertura: 2,37 m<sup>2</sup>
- Peso: 47 kg
- Absorbancia: 95%
- Emitancia: 5%

**Orientación e inclinación de los colectores:**

La radiación solar que incide en la superficie útil del captador depende de su situación respecto del Sol. Debido a esto, conviene colocar los captadores de tal forma que se aproveche al máximo la radiación solar incidente.

Los colectores se orientarán hacia el sur geográfico con una desviación de 0 grado/s Este. En cuanto a la inclinación de los captadores estos se dispondrán con un ángulo de 11,00 grado/s.

**❖ VOLUMEN DE ACUMULACIÓN**

Se estima el consumo medio diario de ACS en 100 litros a una temperatura de preparación de 60 °C

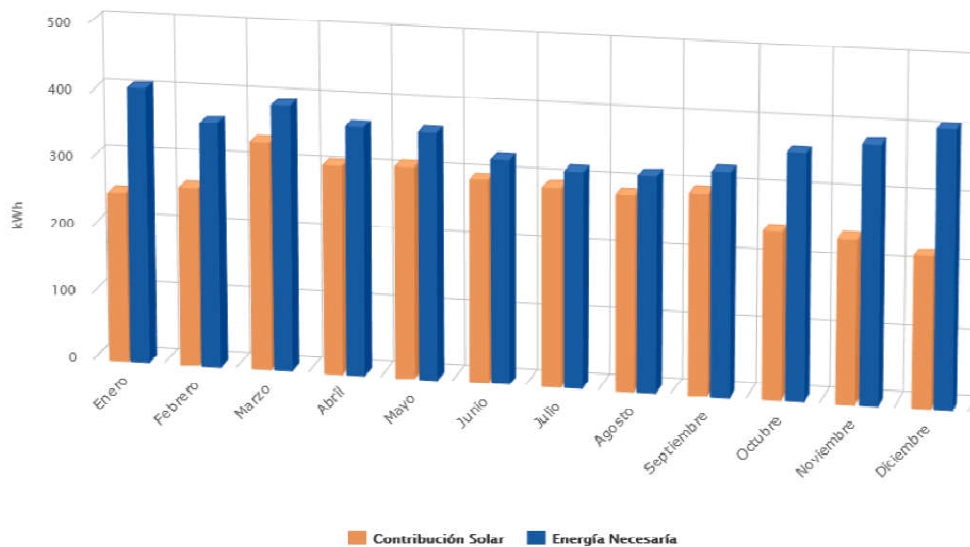
Se va a utilizar un depósito acumulador para el agua caliente, el cual estará situado en la sala de calderas. Tiene una capacidad para 100 litros, y un peso de 96 kg.

**❖ COBERTURA SOLAR Y PÉRDIDAS.**

Dependiendo del mes del año en que nos encontremos, la incidencia de los rayos solares varía, al igual que varía el consumo de energía, puesto que en los meses de

Invierno, en los que la cantidad de luz natural es menor, la demanda de energía aumenta. A continuación, vamos a mostrar la cantidad de energía necesaria y el aporte de ésta mediante la energía solar.

|  | ENE   | FEB   | MAR   | ABR   | MAY   | JUN   | JUL   | AGO   | SEP   | OCT   | NOV   | DIC   | ANUAL |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Energía necesaria (kW/h)</b>                | 409   | 362   | 394   | 366   | 363   | 330   | 318   | 318   | 330   | 363   | 381   | 409   | 4343  |
| <b>Aporte de los colectores solares (kW/h)</b> | 309   | 318   | 396   | 367   | 371   | 356   | 352   | 349   | 354   | 306   | 299   | 283   | 4060  |
| <b>Pérdidas en el acumulador (kW/h)</b>        | 47    | 42    | 47    | 45    | 47    | 45    | 47    | 47    | 45    | 47    | 45    | 47    | 548   |
| <b>Pérdidas en tuberías (kW/h)</b>             | 13    | 12    | 13    | 13    | 13    | 13    | 13    | 13    | 13    | 13    | 13    | 13    | 154   |
| <b>Contribución solar térmica (kW/h)</b>       | 250   | 264   | 337   | 309   | 312   | 298   | 293   | 289   | 296   | 247   | 241   | 223   | 3358  |
| <b>Contribución solar térmica (%)</b>          | 61,09 | 72,83 | 85,57 | 84,36 | 85,81 | 90,55 | 92,01 | 90,93 | 89,76 | 67,84 | 63,31 | 54,53 | 77,32 |



Según el CTE la contribución mínima solar ha de ser del 40 %. La Energía necesaria total es de 4342,60 kW/h, es decir, según el CTE, la contribución mínima térmica solar debería ser de 1737,04 kW/h.

Teniendo en cuenta los resultados de la tabla anterior, podemos decir que la contribución solar térmica es de 3357,83 kW/h, lo cual corresponde a un 77,32%, cumpliéndose de esta manera lo establecido por el CTE.

## **5. Medidas generales para economizar el agua y la energía en la industria**

### **5.1 En puntos de consumo**

- Instalar equipos con termostato siempre que sea posible, ya que estos permiten ajustar el consumo energético a la demanda real.
- Implementar las medidas correctoras de consumo.

### **5.2 En el centro de trabajo**

- Formar a los trabajadores y fomentar la participación de éstos en la conservación del medio ambiente, realizando cursos y charlas dentro de la propia empresa.
- Colocar carteles y otros sistemas para concienciar de la importancia del ahorro energético.
- Redactar órdenes de trabajo claras para que los empleados sepan en todo momento como actuar ante las diferentes situaciones que puedan encontrarse.

## **6. Conclusión.**

El recorte de los costes es fundamental para aumentar la competitividad de la empresa y el éxito de la misma.

Debemos tener en cuenta cuales son todos los puntos sobre los cuales podemos incidir para minimizar el consumo energético, aumentando así la rentabilidad de la empresa.

En la industria, se llevarán a cabo diversas medidas para intentar que el gasto energético sea el menor posible, todas ellas han sido expuestas anteriormente.

# **MEMORIA – DOCUMENTO I**

## **Anejo 11. Estudio de gestión de residuos**





## ÍNDICE ANEJO XI:

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Introducción</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2. Agentes que intervienen en el proceso de gestión de residuos</b>    | <b>2</b>  |
| 2.1 Productor   | 2         |
| 2.2 Poseedor  | 2         |
| 2.3 Gestor  | 2         |
| <b>3. Legislación aplicable</b>   | <b>3</b>  |
| <b>4. Caracterización de los residuos de la construcción y demolición</b> | <b>3</b>  |
| 4.1 Origen  | 3         |
| 4.2 Composición   | 4         |
| <b>5. Residuos generados en la construcción</b>                           | <b>4</b>  |
| <b>6. Conclusión</b>  | <b>11</b> |

---

## ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

### 1. Introducción.

El anejo que se va a redactar tiene por objeto el desarrollo de aquellos aspectos relacionados con la gestión de residuos generados durante la construcción de la nave, hasta su puesta en marcha.

Este estudio de gestión de residuos de construcción y demolición se realiza en respuesta a la entrada en vigor del Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) y debe incluirse en los Proyectos Técnicos de Obra y/o demolición que se adjuntan en la solicitud de Licencia Urbanística.

Se consideran residuos de construcción y demolición aquellos que se generan en el entorno urbano y no se encuentran dentro de los comúnmente conocidos como Residuos Sólidos Urbanos (residuos domiciliarios y comerciales, fundamentalmente), ya que su composición es cuantitativa y cualitativamente distinta.

Se trata de residuos, básicamente inertes, constituidos por: tierras y áridos mezclados, piedras, restos de hormigón, restos de pavimentos asfálticos, materiales refractarios, ladrillos, cristal, plásticos, yesos, ferrallas, y, en general, todos los desechos que se producen por el movimiento de tierras y construcción de edificaciones nuevas y obras de infraestructura, así como los generados por la demolición o reparación de edificaciones antiguas.

Además si los residuos de la construcción se reducen, el balance medioambiental global mejorará de forma creciente.

De una manera general, las alternativas de acción para la mejora de la gestión ambiental de los residuos, priorizada, de forma que ordene de modo decreciente el interés de las acciones posibles resulta:

- Minimizar en lo posible el uso de materias primas.
- Reducir los residuos generados.
- Reutilizar los materiales excedentes o extraídos.
- Reciclar los residuos producidos.
- Recuperar energía de los residuos.
- Minimizar la cantidad de residuos enviada al vertedero.

Todos los agentes que intervienen en el proceso deben desarrollar su actividad con estos objetivos y en este orden, concentrando su atención en reducir las materias primas necesarias y los residuos originados. Se deberá conocer la cantidad de residuos que se producirán, sus posibilidades de valorización y el modo de realizar una gestión eficiente, con el fin de planificar las obras de construcción y de demolición.

Los tipos de residuos a estudiar serán las tierras y los materiales pétreos, los escombros, y los residuos generados.

También se estudiará la reutilización, valoración y eliminación de estos residuos de construcción.

## **2. Agentes que intervienen en el proceso de gestión de residuos.**

Los agentes que intervienen son el productor (Promotor), el poseedor (Constructor) y el gestor, cada uno con unas obligaciones diferentes.

### **2.1 Productor**

El promotor es el productor de residuos de construcción y demolición, la cual es la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en la obra. Éste está obligado a poseer la documentación que acredite que los residuos que se generen en la construcción son gestionados de forma correcta.

El productor de los residuos deberá estar inscrito en el Registro de Productores de Residuos de la comunidad autónoma correspondiente.

### **2.2 Poseedor**

El contratista principal es el poseedor de los residuos de construcción y demolición, por ser la persona física o jurídica que tiene en su poder los residuos de construcción y demolición.

El poseedor que ejecute la obra, estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan de gestión de residuos de construcción y demolición que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación de dichos residuos. Este plan una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos de la obra.

El plan de gestión de residuos tendrá como mínimo:

- La previsión de la cantidad de residuos que genere la obra, señalando cuales son los residuos peligroso y cuáles no.
- Los objetivos específicos de prevención, reutilización y reciclado, así como su eliminación.
- Las medidas preventivas y económicas.
- Los lugares de reciclado o eliminación de los residuos.

### **2.3 Gestor**

El gestor es la persona de entidad pública o privada, que realiza cualquiera de las operaciones que formen la gestión de los residuos, ya sea la recogida, transporte, valorización u eliminación; así como la vigilancia de estas operaciones. Además el gestor deberá de cumplir las siguientes obligaciones, según la legislación correspondiente:

- Llevar un registro, en el que como mínimo se registre la cantidad de residuos gestionados, expresadas en toneladas o metros cúbicos, el tipo de residuos, el método de gestión aplicado
- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, la información contenida en el registro mencionado anteriormente.
- Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditados de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor, y en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia
- En el supuesto de que se carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá de suponer de un procedimiento de admisión de residuos que asegure que se detectarán y se separarán y almacenarán adecuadamente

Además el gestor de residuos deberá de estar inscrito en el Registro General de Gestores Autorizados de Residuos de la Comunidad Autónoma correspondiente.

### **3. Legislación aplicable**

- Ley 10/1998, de 21 de Abril, de Residuos.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de Febrero, sobre la prevención de y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- Real Decreto 105/2008 de 1 de Febrero que regula la producción y gestión de construcción y demolición.
- Orden MAM/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Directiva 2008/08CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de Noviembre de 2008 sobre los residuos  
Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2008, aprobado por acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001.
- Ley 34/2007, de 15 de Noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera

## **4. Caracterización de los residuos de la construcción y demolición**

### **4.1 Origen**

El origen de los residuos de construcción y demolición tal y como su nombre indica, provienen de la construcción y demolición de edificios e infraestructuras; rehabilitación y restauración de edificios y estructuras existentes; construcción de nuevos edificios y estructuras; así como de la producción de materiales de construcción, por ejemplo una máquina de hacer hormigón, componentes del hormigón, artículos de madera, etc. El sector de la construcción y edificación puede dividirse en:

1) Sector de la edificación: vivienda y edificios utilitarios, el cual incluye:

- El sector de la vivienda que se dedica a la construcción, mantenimiento y renovación de viviendas.
- El sector de edificación utilitaria que construye mantiene y renueva oficinas, edificios industriales y similares.

2) Sector de infraestructuras que incluye:

- Construcción de carreteras.
- Otras infraestructuras especiales (puentes, túneles, canales etc).

## 4.2 Composición

La composición de los RCD, varía en función del tipo de infraestructuras de que se trate y refleja en sus componentes mayoritarios, el tipo y distribución porcentual de las materias primas que utiliza el sector.

Los materiales minoritarios dependen en cambio, de un número de factores mucho más amplio como pueden ser el clima del lugar, el poder adquisitivo de la población, los usos dados al edificio etc.

En la Tabla siguiente se indica una posible distribución del porcentaje en volumen de las distintas materias primas utilizadas en la construcción.

| MATERIA                        | % EN VOLUMEN |
|--------------------------------|--------------|
| Arena                          | 60           |
| Yeso natural                   | 1            |
| Metales                        | 4            |
| Grava                          | 14           |
| Caliza (Producción de cemento) | 6            |
| Arcilla                        | 6            |
| Piedra natural                 | 4            |
| Madera                         | 2            |
| Petróleo (plásticos)           | 3            |
| Total                          | 100          |

Fuente: Informe Symonds

## 5. Residuos generados.

La construcción de la nave, trae consigo una generación de residuos que debemos cuantificar. A continuación, y mediante un análisis de cada una de las unidades de obra, vamos a calcular los residuos generados en la obra. Para el cálculo, hemos utilizado una hoja de cálculo denominada " Gestión de residuos de la construcción y demolición". Es una aplicación que se utiliza para realizar el cálculo estimado y presupuesto de los residuos generados en la obra, y en la construcción, según la normativa aplicable.

En primer lugar, hemos introducido los datos de cálculo:

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

| DATOS DE CALCULO                              |                       |         |
|---|-----------------------|---------|
| <b>1.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO</b>       |                       |         |
| Tipología principal de la obra                | Edificación           | 100,00% |
| Tipología secundaria de la obra               | Ninguno               | 0,00%   |
| Superficie total construida                   | 360,00 m <sup>2</sup> |         |
| Volumen tierras de excavación                 | 71,04 m <sup>3</sup>  |         |
| Presupuesto estimado de la obra               | 336.222,00 €          |         |
| Origen datos estimacion total RDCs            | OBRAS TIPO            |         |
| Origen datos porcentajes RDCs                 | OBRAS TIPO            |         |
| Origen datos densidades RCDs                  | OBRAS TIPO            |         |
| Origen datos esponjamiento RCDs               | OBRAS TIPO            |         |
| Origen datos costes gestion RCDs              | MADRID 2009           |         |
| <b>2.- SELECCIONAR RCDs EN LA LISTA L.E.R</b> |                       |         |
| DATOS CORRECTOS                               |                       |         |

En segundo lugar, y de acuerdo a todos los materiales utilizados en la construcción, seleccionamos los residuos que podemos generar:

1. Residuos petreos:

| TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN    |          |   |
|--------------------------------------|----------|---|
| 1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN |          |   |
| X                                    | 17 05 04 | Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03  |
|                                      | 17 05 06 | Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06   |
|                                      | 17 05 08 | Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07 |

2. Residuos de naturaleza no petrea.

| RCD: Naturaleza no pétreo |          |   |
|---------------------------|----------|---|
| 1. Asfalto                |          |   |
|                           | 17 03 02 | Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01                         |
| 2. Madera                 |          |   |
|                           | 17 02 01 | Madera  |
| 3. Metales                |          |   |
| X                         | 17 04 01 | Cobre, bronce, latón  |
|                           | 17 04 02 | Aluminio  |
|                           | 17 04 03 | Plomo   |
|                           | 17 04 04 | Zinc  |
| X                         | 17 04 05 | Hierro y Acero  |
|                           | 17 04 06 | Estaño  |
|                           | 17 04 06 | Metales mezclados   |
|                           | 17 04 11 | Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10                     |
| 4. Papel                  |          |   |
| X                         | 20 01 01 | Papel   |
| 5. Plástico               |          |   |
| X                         | 17 02 03 | Plástico  |
| 6. Vidrio                 |          |   |
| X                         | 17 02 02 | Vidrio  |
| 7. Yeso                   |          |   |
| X                         | 17 08 02 | Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01 |

### 3. Residuos de naturaleza petrea

| <b>RCD: Naturaleza pétreo</b>                    |  |
|--|--|
| <b>1. Arena Grava y otros áridos</b>             |  |
| <input checked="" type="checkbox"/>              | 01 04 08 Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07                             |
| <input type="checkbox"/>                         | 01 04 09 Residuos de arena y arcilla   |
| <b>2. Hormigón</b>                               |  |
| <input checked="" type="checkbox"/>              | 17 01 01 Hormigón  |
| <b>3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos</b> |  |
| <input type="checkbox"/>                         | 17 01 02 Ladrillos   |
| <input type="checkbox"/>                         | 17 01 03 Tejas y materiales cerámicos  |
| <input checked="" type="checkbox"/>              | 17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06. |
| <b>4. Piedra</b>                                 |  |
| <input type="checkbox"/>                         | 17 09 04 RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03   |



4. Residuos peligrosos, basuras y otros.

| <b>RCDs: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros</b> |          |  |
|---|----------|--|
| <b>1. Basuras</b>                                       |          |  |
|   | 20 02 01 | Residuos biodegradables  |
| X   | 20 03 01 | Mezcla de residuos municipales   |
| <b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>             |          |  |
|   | 17 01 06 | mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's) |
|   | 17 02 04 | Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas                 |
|   | 17 03 01 | Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla   |
|   | 17 03 03 | Alquitran de hulla y productos alquitranados   |
|   | 17 04 09 | Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas                                    |
|   | 17 04 10 | Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's                          |
|   | 17 06 01 | Materiales de aislamiento que contienen Amianto  |
|   | 17 06 03 | Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas                          |
|   | 17 06 05 | Materiales de construcción que contienen Amianto   |
|   | 17 08 01 | Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's                            |
|   | 17 09 01 | Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio                                 |
|   | 17 09 02 | Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's                                    |
|   | 17 09 03 | Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's                               |
|   | 17 06 04 | Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03                                    |
|   | 17 05 03 | Tierras y piedras que contienen SP's   |
|   | 17 05 05 | Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas   |
|   | 17 05 07 | Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas                                 |
|   | 15 02 02 | Absorbentes contaminados (trapos,...)  |
| X   | 13 02 05 | Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)  |
|   | 16 01 07 | Filtros de aceite  |
| X   | 20 01 21 | Tubos fluorescentes  |
| X   | 16 06 04 | Pilas alcalinas y salinas  |
|   | 16 06 03 | Pilas botón  |
|   | 15 01 10 | Envases vacíos de metal o plástico contaminado   |
| X   | 08 01 11 | Sobrantes de pintura o barnices  |
|   | 14 06 03 | Sobrantes de disolventes no halogenados  |
|   | 07 07 01 | Sobrantes de desenchofantes  |
|   | 15 01 11 | Aerosoles vacíos   |
|   | 16 06 01 | Baterías de plomo  |
|   | 13 07 03 | Hidrocarburos con agua   |
|   | 09 04    | RCDs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03   |

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

A continuación mostramos la cantidad de residuos generados de una manera estimada. Los resultados obtenidos son los siguientes:

| 2.- Evaluación global de RCDs   |                       |                       |                            |                             |                          |
|---|-----------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|
|   | S                     | V                     | d                          | R                           | T                        |
|   | Superficie Construida | Volumen aparente RCDs | Densidad media de los RCDs | Previsión de reciclaje en % | Toneladas estimadas RCDs |
| Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto | -                     | 71 m <sup>3</sup>     | 1,25 T/m <sup>3</sup>      |                             | 102 T                    |
| RCDs distintos de los anteriores evaluados mediante estimaciones porcentuales                     | 360 m <sup>2</sup>    | 61 m <sup>3</sup>     | 1,25 T/m <sup>3</sup>      | -                           | 96 T                     |

| 3.- Evaluación teórica del peso por tipología de RCDs  |                  |                                      |                                    |                             |  |
|--|------------------|--------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|--|
|  | %                | Tn                                   | d                                  | R                           | Vt   |
|  | % del peso total | Toneladas brutas de cada tipo de RCD | Densidad media (T/m <sup>3</sup> ) | Previsión de reciclaje en % | Volumen neto de Residuos (m <sup>3</sup> ) |
| <b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>                       |                  |                                      |                                    |                             |  |
| 1. Asfalto   | 0,00%            | 0,00                                 | 1,30                               | 0,00%                       | 0,00                                       |
| 2. Madera  | 0,00%            | 0,00                                 | 0,60                               | 0,00%                       | 0,00                                       |
| 3. Metales   | 5,95%            | 5,69                                 | 1,50                               | 0,00%                       | 3,80                                       |
| 4. Papel   | 10,40%           | 9,95                                 | 0,90                               | 0,00%                       | 11,05                                      |
| 5. Plástico  | 8,96%            | 8,57                                 | 0,90                               | 0,00%                       | 9,52                                       |
| 6. Vidrio  | 0,29%            | 0,28                                 | 1,50                               | 0,00%                       | 0,18                                       |
| 7. Yeso  | 5,03%            | 4,81                                 | 1,20                               | 0,00%                       | 4,01                                       |
| <b>Subtotal estimación</b>                             | <b>30,64%</b>    | <b>29,30</b>                         | <b>1,13</b>                        | <b>0,00%</b>                | <b>28,56</b>                               |
| <b>RCD: Naturaleza pétreo</b>                          |                  |                                      |                                    |                             |  |
| 1. Arena Grava y otros áridos                          | 3,01%            | 2,87                                 | 1,50                               | 0,00%                       | 1,92                                       |
| 2. Hormigón  | 16,18%           | 15,48                                | 2,50                               | 0,00%                       | 6,19                                       |
| 3. Ladrillos , azulejos y otros cerámico               | 43,47%           | 41,57                                | 1,50                               | 0,00%                       | 27,71                                      |
| 4. Piedra  | 0,00%            | 0,00                                 | 1,50                               | 0,00%                       | 0,00                                       |
| <b>Subtotal estimación</b>                             | <b>62,66%</b>    | <b>59,92</b>                         | <b>1,75</b>                        | <b>0,00%</b>                | <b>35,82</b>                               |
| <b>RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros</b> |                  |                                      |                                    |                             |  |
| 1. Basuras   | 4,05%            | 3,87                                 | 0,90                               | 0,00%                       | 4,30                                       |
| 2. Potencialmente peligrosos y otros                   | 2,66%            | 2,54                                 | 0,50                               | 0,00%                       | 5,09                                       |
| <b>Subtotal estimación</b>                             | <b>6,71%</b>     | <b>6,41</b>                          | <b>0,70</b>                        | <b>0,00%</b>                | <b>9,38</b>                                |
| <b>TOTAL estimación cantidad RCDs</b>                  | <b>100,00%</b>   | <b>95,63</b>                         | <b>1,25</b>                        | <b>0,00%</b>                | <b>73,76</b>                               |
|  | %                | Tn (T)                               | d (T/m <sup>3</sup> )              | R %                         | Vt (m <sup>3</sup> )                       |

Según los resultados obtenidos, el volumen de residuos total generado es de 73,76 m<sup>3</sup>, teniendo en cuenta todos los tipos de residuos que podemos generar.

Además, con esta aplicación, se puede calcular también el presupuesto que supone la gestión de los residuos que hemos generado. Los resultados obtenidos son:

| <b>ESTIMACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE LOS RCDs</b>              |                   |                          |                                     |                               |                            |                               |                           |                                     |                   |               |                 |        |
|---|-------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|-------------------|---------------|-----------------|--------|
| G   | Vr                | Vt                       | Vc                                  | N                             | P                          | Cc                            | Ts                        | Tt                                  | C                 |               |                 |        |
| Tipo de gestión   | Volumen Reciclado | Volumen neto de Residuos | Volumen Contenedor / Camión / Bidón | Num Contenedor / Camión       | Precio Contenedor / Camión | Contenedor Gratuito (SI / NO) | Incluir Tasas Municipales | Toneladas netas de cada tipo de RDC | Canon de Vertido  | Importe TOTAL |                 |        |
| <b>RCD: Tierras y pétreos procedentes de excavación</b>         |                   |                          |                                     |                               |                            |                               |                           |                                     |                   |               |                 |        |
| 1. Tierras de excavación  | Vert. Fraccionada | 0,00 m <sup>3</sup>      | 71,04 m <sup>3</sup>                | Camión 20T max.10Km           | 5,00 Uds                   | 64,96 l/Ud                    | -                         | NO                                  | 88,80 T           | 6,12 l        | <b>868,25 l</b> | 35,82% |
| <b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>                                |                   |                          |                                     |                               |                            |                               |                           |                                     |                   |               |                 |        |
| 1. Asfalto  | Vert. Fraccionada | 0,00 m <sup>3</sup>      | 0,00 m <sup>3</sup>                 | Contenedor 7,0m <sup>3</sup>  | 0,00 Uds                   | 63,49 l/Ud                    | NO                        | NO                                  | 0,00 T            | 15,92 l       | 0,00 l          |        |
| 2. Madera   | Planta Reciclaje  | 0,00 m <sup>3</sup>      | 0,00 m <sup>3</sup>                 | Contenedor 30 m <sup>3</sup>  | 0,00 Uds                   | 37,50 l/Ud                    | SI                        | NO                                  | 0,00 T            | 0,00 l        | 0,00 l          |        |
| 3. Metales  | Planta Reciclaje  | 0,00 m <sup>3</sup>      | 3,80 m <sup>3</sup>                 | Contenedor 7,0m <sup>3</sup>  | 1,00 Uds                   | 63,49 l/Ud                    | NO                        | NO                                  | 5,63 T            | 2,85 l        | 79,72 l         |        |
| 4. Papel  | Planta Reciclaje  | 0,00 m <sup>3</sup>      | 11,05 m <sup>3</sup>                | Contenedor 30 m <sup>3</sup>  | 1,00 Uds                   | 37,50 l/Ud                    | SI                        | NO                                  | 3,95 T            | 2,65 l        | 26,37 l         |        |
| 5. Plástico   | Planta Reciclaje  | 0,00 m <sup>3</sup>      | 3,52 m <sup>3</sup>                 | Contenedor 30 m <sup>3</sup>  | 1,00 Uds                   | 37,50 l/Ud                    | SI                        | NO                                  | 8,57 T            | 2,65 l        | 22,70 l         |        |
| 6. Vidrio   | Planta Reciclaje  | 0,00 m <sup>3</sup>      | 0,18 m <sup>3</sup>                 | Contenedor 20 m <sup>3</sup>  | 1,00 Uds                   | 87,70 l/Ud                    | SI                        | NO                                  | 0,28 T            | 2,65 l        | 0,73 l          |        |
| 7. Yeso   | Vert. Fraccionada | 0,00 m <sup>3</sup>      | 4,01 m <sup>3</sup>                 | Contenedor 7,0m <sup>3</sup>  | 1,00 Uds                   | 63,49 l/Ud                    | NO                        | NO                                  | 4,81 T            | 8,13 l        | 102,59 l        |        |
| <b>Subtotal estimación</b>                                      |                   |                          | <b>28,56 m<sup>3</sup></b>          |                               |                            |                               |                           |                                     | <b>29,30 T</b>    |               | <b>232,10 l</b> | 9,58%  |
| <b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>                                |                   |                          |                                     |                               |                            |                               |                           |                                     |                   |               |                 |        |
| 1. Arena Grava y otros áridos                                   | Vert. Fraccionada | 0,00 m <sup>3</sup>      | 1,32 m <sup>3</sup>                 | Contenedor 7,0m <sup>3</sup>  | 1,00 Uds                   | 63,49 l/Ud                    | NO                        | NO                                  | 2,87 T            | 8,13 l        | 86,86 l         |        |
| 2. Hormigón   | Vert. Fraccionada | 0,00 m <sup>3</sup>      | 6,19 m <sup>3</sup>                 | Contenedor 7,0m <sup>3</sup>  | 1,00 Uds                   | 63,49 l/Ud                    | NO                        | NO                                  | 15,48 T           | 3,50 l        | 117,66 l        |        |
| 3. Ladrillos, azulejos y cerámicos                              | Vert. Fraccionada | 0,00 m <sup>3</sup>      | 27,71 m <sup>3</sup>                | Contenedor 7,0m <sup>3</sup>  | 4,00 Uds                   | 63,49 l/Ud                    | NO                        | NO                                  | 41,57 T           | 5,20 l        | 470,11 l        |        |
| 4. Piedra   | Vert. Fraccionada | 0,00 m <sup>3</sup>      | 0,00 m <sup>3</sup>                 | Contenedor 7,0m <sup>3</sup>  | 0,00 Uds                   | 63,49 l/Ud                    | NO                        | NO                                  | 0,00 T            | 3,06 l        | 0,00 l          |        |
| <b>Subtotal estimación</b>                                      |                   |                          | <b>35,82 m<sup>3</sup></b>          |                               |                            |                               |                           |                                     | <b>59,92 T</b>    |               | <b>674,62 l</b> | 27,83% |
| <b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>                                |                   |                          |                                     |                               |                            |                               |                           |                                     |                   |               |                 |        |
| 1. Basuras  | Vert. Fraccionada | 0,00 m <sup>3</sup>      | 4,30 m <sup>3</sup>                 | Contenedor 7,0m <sup>3</sup>  | 1,00 Uds                   | 63,49 l/Ud                    | NO                        | NO                                  | 3,87 T            | 3,10 l        | 98,70 l         |        |
| 2. Potencialmente peligrosos y otros                            | Vert. Fraccionada | 0,00 m <sup>3</sup>      | 5,03 m <sup>3</sup>                 | Bidón 0,3 m <sup>3</sup>      | 4,00 Uds                   | 120,82 l/Ud                   | -                         | NO                                  | 2,54 T            | 17,54 l       | 527,88 l        |        |
|   |                   |                          |                                     | Contenedor 9,0 m <sup>3</sup> | 0,43 Uds                   | 79,47 l/Ud                    | -                         | NO                                  |                   |               | 34,31 l         |        |
| <b>Subtotal estimación</b>                                      |                   |                          | <b>9,38 m<sup>3</sup></b>           |                               |                            |                               |                           |                                     | <b>6,41 T</b>     |               | <b>626,58 l</b> | 25,85% |
| <b>TOTAL COSTE TRANSPORTE + VERTIDO</b>                         |                   |                          |                                     |                               |                            |                               |                           |                                     | <b>2.401,55 l</b> |               | 99,09%          |        |
| <b>Medios Auxiliares y Gastos Administrativos de la Gestión</b> |                   |                          |                                     |                               |                            | <b>Coste</b>                  | <b>% Estimado</b>         | <b>Total</b>                        | <b>22,13 l</b>    |               |                 | 0,91%  |
| Medios Auxiliares en obra                                       |                   | NO                       | RDCr Mezclada                       | 0,00 m <sup>3</sup>           | 1,30 l                     | 100,00%                       | 0,00 l                    |                                     |                   |               |                 |        |
| (en tierras de excavación)                                      |                   | NO                       | RDCr Fraccionada                    | 73,76 m <sup>3</sup>          | 2,10 l                     | 100,00%                       | 0,00 l                    |                                     |                   |               |                 |        |
| Gastos de Tramitaciones   |                   | SI                       | Dr Gestionada                       | 73,76 m <sup>3</sup>          | 0,30 l                     | 100,00%                       | 22,13 l                   |                                     |                   |               |                 |        |
| <b>ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs</b>          |                   |                          |                                     |                               |                            |                               |                           |                                     | <b>2.423,68 €</b> |               |                 |        |
|   |                   |                          |                                     |                               |                            |                               |                           |                                     | % del PEM         | 0,72%         |                 |        |

## 6. Conclusión

El sector de la construcción genera grandes cantidades de residuos, los cuáles, debido a la falta de planificación para una adecuada gestión final de los mismos, se han ido depositando en vertederos, en muchas ocasiones, de forma incontrolada. Al realizar estos depósitos de residuos, no sólo se está perdiendo o desaprovechando energía y material potencialmente reutilizable, reciclable o valorizable, sino que además, se afecta de manera muy negativa al entorno.

Por eso, es importante su gestión e introduciendo medidas legales y económicas tendentes a la reutilización, reciclaje y correcta eliminación de RCD peligrosos, se podrá controlar mejor.

Hemos generado durante la construcción un volumen de residuos de 73,76 m<sup>3</sup>, lo cual supone un presupuesto a la hora de gestionar esos residuos de 2423,68€.

# **MEMORIA – DOCUMENTO I**

## **Anejo 12. Plan de control de Calidad de ejecución de la obra.**



## ÍNDICE ANEJO XII:

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Introducción</b>   | <b>1</b>  |
| <b>2. Condiciones del proyecto</b>   | <b>1</b>  |
| 2.1 Generalidades  | 1         |
| 2.2 Control del proyecto   | 2         |
| <b>3. Condiciones en le ejecución de la obra</b>   | <b>2</b>  |
| 3.1 Generalidades  | 2         |
| 3.2 Control de recepción en obra de productos y equipos  | 3         |
| 3.2.1 Control de la documentación  | 3         |
| 3.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica | 3         |
| 3.2.3 Control de recepción mediante ensayos  | 3         |
| 3.3 Control de ejecución de la obra  | 4         |
| 3.4 Control de la obra terminada   | 4         |
| <b>4. Documentación obligatorio de la obra</b>   | <b>4</b>  |
| 4.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra                                       | 4         |
| 4.2 Documentación de control de la obra  | 5         |
| 4.3 Certificado final de obra  | 5         |
| <b>5. Condiciones y medidas de calidad de los materiales y de los procesos constructivos</b>   | <b>5</b>  |
| 5.1 Mercado “CE”   | 6         |
| 5.2 Verificación del marcado CE en los productos de construcción                               | 6         |
| 5.3 Listado de pruebas realizadas sobre las que hay que dejar constancia                       | 7         |
| 5.3.1 Cimentación  | 7         |
| 5.3.2 Estructuras de hormigón armado   | 7         |
| 5.3.3 Control de calidad del acero   | 9         |
| 5.3.4 Estructuras de acero   | 9         |
| 5.3.5 Estructuras de fábrica   | 10        |
| 5.3.6 Instalaciones térmicas   | 10        |
| 5.3.7 Instalaciones eléctricas   | 11        |
| 5.3.8 Instalaciones de fontanería  | 11        |
| 5.3.9 Instalación de A.C.S con placas solares  | 12        |
| <b>6. Calidad de los materiales. Ensayos</b>   | <b>12</b> |

---

# PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

## 1. Introducción

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece:

- Las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios y las instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.
- Establece que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada. Este plan de control de calidad sirve de ayuda al Director de Ejecución de la Obra.

Para poner en marcha este control hay que seguir una serie de procedimientos:

- El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- El Constructor pedirá toda la información de los productos y materiales suministrados, y le facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación obtenida de los productos, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.
- Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente.

## 2. Condiciones del proyecto.

### 2.1 Generalidades.

El proyecto definirá las obras de ejecución y las características de las obras proyectadas de modo que se pueda comprobar que cumplen con las exigencias del CTE. Para ello, se debe incluir la siguiente información:

- Características de los productos, equipos y sistemas del edificio, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción a realizar



- Las características técnicas de cada unidad de obra, junto con las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio.
- Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y con el resto de normativa que sea de aplicación.

A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:

- El proyecto básico definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio.
- El proyecto de ejecución desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos.

## **2.2 Control del proyecto.**

El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado.

## **3. Condiciones en la ejecución de la obra**

### **3.1 Generalidades**

- Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo según lo establecido en el proyecto, y las modificaciones de éste, en caso de ser necesarias, serán autorizadas por el director de obra, habiéndose acordado estas con el promotor, y teniendo en cuenta la legislación aplicable.
- Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, la documentación del control de calidad realizada a lo largo de la obra.
- Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

- Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán los siguientes controles:
  - Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que lleguen a las obras.
  - Control de ejecución de la obra.
  - Control de la obra terminada.

### **3.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.**

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas que llegan a la obra cumplen con lo exigido en el proyecto. Para realizar este control, deberán comprobarse, la documentación de todos los productos y realizar ensayos a aquellos materiales que lo permitan.

#### **3.2.1 Control de la documentación.**

Los suministradores de los productos, entregarán al constructor, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa. Esta documentación comprenderá, los siguientes documentos:

- Origen del producto, etiquetado y hoja de suministro.
- El certificado de garantía del fabricante.
- Documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción.

#### **3.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica**

El suministrador de los productos, proporcionará la documentación sobre:

- Los distintivos de calidad que tengan los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella. De no ser así, los productos y materiales suministrados serán rechazados.

#### **3.2.3 Control de recepción mediante ensayos**

Para comprobar que se cumplen todas las exigencias básicas del CTE, en determinados casos, es necesario realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en el reglamento, o lo establecido en el proyecto.

### **3.3 Control de ejecución de la obra**

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará diversos aspectos, entre los que destacamos:

- La ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo.
- Los materiales que se utilicen.
- La correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones.
- Comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

### **3.4 Control de la obra terminada**

En la obra terminada, ya sea en el edificio en su conjunto, o en sus diferentes partes o instalaciones, deben realizarse, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto, o aquellas pruebas y ensayos que hayan sido ordenados por la dirección facultativa o establecidas por ley.

## **4. Documentación obligatoria de la obra**

### **4.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra**

Todas las obras, deberán disponer de una documentación de seguimiento, que esté compuesta al menos por:

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo. Además, en éste, el director de obra y el director de ejecución de la obra, consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.
- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.
- El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.
- El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud.

Toda esta documentación, será entregada al director de la obra una vez finalizadas las obras, en el Colegio Profesional correspondiente o en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

## **4.2 Documentación del control de la obra**

El control de calidad de las obras, incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y el control de la obra terminada. Para ello, los agentes que intervienen, tendrán una serie de funciones:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado.
- El constructor recopilará información de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes.

## **4.3 Certificado final de obra**

Mediante este certificado, el director de ejecución de la obra, certificará que ha dirigido la ejecución material de las obras, y que ha controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado, según lo establecido en el proyecto, y de acuerdo con la documentación que lo desarrolla.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto, teniendo en cuenta la licencia y la documentación técnica que lo complementa.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y
- Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

## **5. Condiciones y medidas de calidad de los materiales y de los procesos constructivos**

Denominamos material de construcción a cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que cumpla con los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad
- Seguridad en caso de incendio
- Higiene, salud y medio ambiente
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico

## 5.1 Mercado “CE”

El mercado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante de los productos, debe asegurar y garantizar que el mercado CE figure, por orden de preferencia en los siguientes artículos:

- En el producto propiamente dicho
- En una etiqueta adherida del mismo
- En su envase o embalaje
- En la documentación comercial que le acompaña

Además el mercado CE debe de tener una serie de inscripciones complementarias, entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado
- El nombre comercial o la marca definitiva del fabricante
- La dirección del fabricante
- El nombre comercial o la marca definitiva de la fábrica
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el mercado en el producto
- El número del certificado CE de conformidad
- El número de la norma armonizada (en caso de verse afectada por varios, los números de todas ellas)
- La designación del producto y su uso previsto
- La información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

## 5.2 Verificación del ,”MARCADO CE” en los productos de construcción.

El mercado CE es el proceso mediante el cual el fabricante/importador informa a los usuarios y autoridades competentes de que el producto comercializado cumple con la legislación obligatoria. Según esta definición, podemos decir, que cuando vemos un producto de construcción con este logo, quiere informar de:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnico Europeo)
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en grados 1+, 1, 2, 2+, 3 y 4 y en cada uno de ellos se especifican los controles que deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado)
- El fabricante será el responsable de su fijación y será la Administración competente en materia de la industria la que vele por la correcta utilización del mercado CE.

Por tanto, el Director de Ejecución de Obra tiene la obligación de verificar si los productos que entran en la obra cumplen con el marcado CE y sus correspondientes normas.

### **5.3 Listado de pruebas realizadas sobre las que hay que dejar constancia.**

#### **5.3.1 Cimentación**

El cemento deberá ser de fábrica conocida y marca acreditada; deberá de llegar a la obra con una temperatura que no exceda a la temperatura ambiente en más de 10°C y se protegerá a pie de obra protegido de la intemperie.

Para llevar a cabo las operaciones de acondicionamiento del terreno, tenemos que llevar a cabo una serie de trabajos, los cuales han de ser controlados:

- Excavación: Se hará un control de movimientos en la excavación y del material de relleno y del grado de compacidad.
- Gestión de agua: Control del nivel freático y un análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.
- Mejora o refuerzo del terreno: Se controlará las propiedades del terreno tras la mejora y se comprobará los anclajes al terreno

Para las cimentaciones directas y profundas necesitamos disponer de una serie de documentos y estudios, los cuales mostramos a continuación:

- Estudio Geotécnico.
- Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de hormigón armado según EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.

#### **5.3.2 Estructuras de hormigón armado**

Se define como hormigón al producto formado por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso, y eventualmente, productos de adición, que al fraguar y endurecer, adquieren una notable resistencia.

Se entiende por obras de hormigón en masa o armado aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado, en su caso, con armaduras de acero que colaboran con él para resistir esfuerzos.

Como normal general, los hormigones que se utilicen en las obras deberán ajustarse a las especificaciones de a EHE-08.

Cuando recibimos hormigón en la obra, no solo hay que controlar el producto final, sino también los materiales que componen éste.

Para ellos, debemos ceñirnos a la normativa vigente, EHE-08, la Instrucción para la Recepción de Cementos, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Entre los materiales a controlar destacamos:

- ÁRIDOS:

En cuanto a los áridos podrán ser provenientes de yacimientos naturales o fabricados por trituración de piedra de cantera o grava natural. Estarán compuestos de elementos limpios, sólidos y resistentes y exentos de polvo, suciedad, arcilla, material orgánico y otros materiales extraños y deberán cumplir las condiciones fijadas en el artículo 28 "Áridos" de la EHE-08.

El Ingeniero Director de la obra podrá exigir la separación de los áridos por tamizados en dos tamaños para su mezcla posterior en determinadas proporciones con vistas a una mayor compacidad, docilidad o resistencia del hormigón.

Si los áridos no estuvieran suficientemente limpios, el Contratista deberá lavarlos, tanto cuanto sea preciso, para dejarlos en debidas condiciones.

- AGUA:

En caso de que no se utilice agua potable, las probetas de hormigón fabricadas con ella tendrán, a los 7 y 28 días, una resistencia de al menos el 95% obtenida en probeta fabricadas con agua potable. Las dosificaciones de cemento estarán comprendidas en todos los casos entre 200 y 400 kg/m<sup>3</sup>.

- RELACIÓN AGUA.CEMENTO:

La relación agua/cemento será inferior a 0,60 para los hormigones en general. En principio todos los hormigones serán de consistencia seca o plástica, no obstante el Director de Obra podrá autorizar un cambio en la docilidad del hormigón, mediante la utilización de aditivos, cuando las circunstancias del hormigonado en determinados elementos así lo aconsejen.

La medida de la consistencia de los hormigones se efectuará según lo previsto en el artículo 610, "Hormigones".

- ADITIVOS:

Los aditivos o las adiciones para hormigones serán prohibidos, salvo que estos sean autorizados por el Director de Obra.

En este caso, se tendrá en cuenta lo dispuesto en el artículo 29, "Otros componentes del hormigón" de la EHE-08.

En el caso de los hormigones de estructura se prohíbe especialmente la utilización del cloruro cálcico como aditivo, así como la de otros productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros u otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de armaduras.

### **5.3.3 Control de calidad del acero.**

Hay dos tipos de controles a la hora de analizar el acero:

- Control a nivel reducido: Sólo para armaduras pasivas.
- Control a nivel normal: Se debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas. Es el único válido para hormigón pretensado y tanto para los productos certificados como para los que no lo sean.

Los resultados de control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado.

- Comprobación de soldabilidad:

Se realizará en el caso de existir empalmes por soldadura

- Otros controles:

Se controlarán también los dispositivos de anclaje y empalme de armaduras postensas, control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado, control de los equipos de tesado, control de los productos de inyección.

### **5.3.4 Estructuras de acero**

Para las armaduras se emplearán barras corrugadas de acero. Se entiende por barras corrugadas aquellas que presentan en su superficie resaltos o estrías que, por sus características mejoran su adherencia con el hormigón, cumpliendo los requisitos establecidos de la EHE-08. Las barras deben ser fabricadas a partir de lingotes o semiproductos identificados por lotes de materia prima controlada, para que, con los procesos de fabricación empleados, se obtenga un producto homogéneo.

El acero se almacenará de forma que no esté expuesto a una oxidación excesiva, separadas del suelo, y de forma que no se manchen de grasa, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia con el hormigón. Para las tapas de registro y arqueta, rejillas para sumideros, tuberías, etc...también se utilizará acero.

En cuanto a las tapas de los registros, rejillas y otros elementos serán de segunda fusión, conocido con el nombre de "Fundición Gris". Las tapas para el abastecimiento de agua serán comprobadas de tal manera que sus pesos sean los adecuados y estén reforzados, así como las rejillas.



### 5.3.5 Estructuras de fábrica

- Recepción de materiales: se controlarán las piezas según su resistencia y categoría, la arena, cementos y hormigones preparados se comprobarán según lo especificado anteriormente.
- Morteros y hormigones de relleno: Control de dosificación, mezclado y puesta en obra
- Armadura: Control de recepción y puesta en obra
- Protección de fábricas en ejecución: Protección contra daños físicos, mantenimiento de la humedad, contra heladas, arriostamiento temporal...

De los morteros podemos decir, que es la mezcla de cemento, arena, agua y eventualmente algún producto de adición que mejore alguna de sus propiedades. Los morteros a utilizar en las obras a ejecutar se ajustarán a lo establecido en el artículo 611 "Morteros de cemento".

El Director podrá modificar la dosificación en más o menos, cuando las circunstancias de las obras lo aconsejen. La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente; se mezclará el cemento y la arena hasta conseguir un producto homogéneo y de color uniforme añadiendo a continuación el agua estrictamente necesaria para su aplicación en obra.

Se rechazará cualquier mortero que lleve más de cuarenta y cinco minutos amasados

### 5.3.6 Instalaciones térmicas

Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).

- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:

La ejecución de la instalación ha de realizarse de acuerdo a las especificaciones de proyecto. Hay que tener en cuenta una serie de aspectos:

- Características y montaje de los conductos de evacuación de humos.
- Características y montaje de las calderas.
- Características y montaje de los terminales.
- Características y montaje de los termostatos.

### **5.3.7 Instalaciones eléctricas**

El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.

- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra: la ejecución de la instalación eléctrica se llevará a cabo teniendo en cuenta las especificaciones del proyecto.

Hay que verificar :

-Las características de caja transformador: tabiquería, cimentación, apoyos, tierras, etc.

-Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.

-Situación de puntos y mecanismos.

-Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.

- Sujeción de cables y señalización de circuitos.

-Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).

-La situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.

- Cuadros generales: Aspecto exterior e interior, dimensiones, características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.) y fijación de elementos y conexionado.

- Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones

### **5.3.8 Instalaciones de fontanería**

El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada teniendo en cuenta la legislación vigente, y lo definido en el proyecto

- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra: la ejecución de la instalación se realizará de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

A la hora de realizar la instalación, hay que comprobar una serie de elementos y verificar que todo está en orden para poder comenzar. A continuación mostramos todo aquello que habrá de ser controlado:

-Punto de conexión con la red general y acometida

---

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Características de tuberías y de valvulería para la instalación interior.
- Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
- Hay que realizar pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad parcial (la presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas), prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global (la presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas y pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria (Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua, obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo, tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento, medición de temperaturas en la red, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos...)
- Identificación de aparatos sanitarios y grifería.
- Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).
- Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).
- Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

### **5.3.9 Instalación de A.C.S con placas solares**

El proyecto define y justifica la solución de generación de agua caliente sanitaria (ACS) con paneles solares.

- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra: la instalación de las placas solares y el resto de elementos de esta instalación, se ejecutarán de acuerdo a las especificaciones del proyecto y la instalación se ajustará a lo descrito en la Sección HE 4 Contribución Solar Mínima de Agua Caliente Sanitaria.

## **6. Calidad de los materiales. Ensayos**

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes hayan sido examinados y aceptados por el Director de Obra, habiéndose realizado previamente los ensayos y pruebas previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en las disposiciones que rigen en cada caso.

En el caso de que no hubiera conformidad con los resultados obtenidos, bien por parte del Contratista o por parte del Director de Obra, se someterán los materiales a un examen homologado oficialmente, siendo obligatoria para ambas partes la aceptación de los resultados que se obtengan y de las conclusiones que se formulen.

# **MEMORIA – DOCUMENTO I**

## **Anejo 13. Estudio económico**



## ÍNDICE ANEJO XIII

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Introducción</b>                                   | <b>1</b>  |
| 1.1 <b>Parámetros que definen la inversión</b>           | <b>1</b>  |
| <b>2. Criterios de evaluación</b>                        | <b>1</b>  |
| 2.1 Valor Actual Neto (VAN).                             | 1         |
| 2.2 Tasa Interna de Rendimiento                          | 2         |
| 2.3 Rendimiento del capital (Q)                          | 2         |
| 2.4 Pay Back   | 2         |
| <b>3. Vida útil del proyecto</b>                         | <b>3</b>  |
| <b>4. Evaluación financiera</b>                          | <b>4</b>  |
| 4.1 Valor del proyecto                                   | 4         |
| 4.2 Pagos ordinarios                                     | 4         |
| 4.3 Pagos extraordinarios                                | 8         |
| 4.4 Cobros ordinarios                                    | 9         |
| 4.5 Cobros extraordinarios                               | 10        |
| <b>5. Flujos de caja</b>                                 | <b>10</b> |
| <b>6. Evaluación económica</b>                           | <b>11</b> |
| 6.1 Inversiones y financiamiento                         | 11        |
| 6.2 Cálculo de las tasas anuales y tasa de actualización | 11        |
| <b>7. Resultados obtenidos</b>                           | <b>14</b> |
| <b>8. Conclusión</b>                                     | <b>22</b> |

## ESTUDIO ECONÓMICO

### 1. Introducción.

El anejo que se va a redactar a continuación tiene los siguientes objetivos:

- Presentar los elementos que intervienen en el estudio, como son el Valor Actual Neto (VAN), el cual nos mostrará el valor de los flujos de caja en el presente; la Tasa Interna de Rendimiento (TIR), entre otros.
- Realizar una evaluación económica de la viabilidad de la inversión del proyecto, mediante el análisis de los indicadores establecidos en función de la vida útil.

Para poder comenzar, hay que saber la inversión con la que contamos, cuales son los costos que se prevén y los gastos, para ver si la inversión que queremos hacer va a ser rentable o no. Si los resultados no fueran los previstos, deberíamos tomar otra alternativa.

#### 1.1 Parámetros que definen la inversión.

Los principales parámetros que definen una inversión son:

- Pago de la inversión (k): es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto empiece a funcionar.
- Vida útil del proyecto (n): hace referencia al número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos.
- Flujos de caja (Ri): es el resultado de efectuar la diferencia entre cobros y pagos, ya sean ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de la vida útil del proyecto.

### 2. Criterios de evaluación.

#### 2.1 Valor Actual Neto (VAN).

El Valor Actual Neto, es la cantidad monetaria que resulta de regresar los flujos netos del futuro hacia el presente, con una tasa de descuento, es decir, indica la ganancia o rentabilidad neta generada por el proyecto. Se considerará un proyecto rentable, cuando el VAN sea igual o superior a 0. En caso contrario, se rechazará.

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t}$$

Dónde:

-V<sub>t</sub>: flujos de caja en cada periodo t.

-K: tipo de interés.

$-I_0$ : valor de desembolso inicial de la inversión.

$-n$ : número de periodos considerado

## 2.2 Tasa interna de rendimiento (TIR)

La tasa interna de rendimiento, es aquella tasa de interés que hace igual a cero el valor de un flujo de beneficios netos, es decir, es el tipo de interés que hace que el VAN sea nulo.

Cuando la tasa interna de rendimiento sea menor que la tasa de descuento, el proyecto será rechazado. En el caso contrario, será aceptado.

El cálculo del TIR se realiza mediante la siguiente expresión:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} - I = 0$$

Dónde:

$-F_t$ : flujo de caja en el periodo  $t$ .

$-n$ : número de periodos.

$-I$ : valor de la inversión inicial.

## 2.3 Rendimiento del capital (Q).

El rendimiento de capital,  $Q$ , se puede definir como la relación Beneficio/Costo. Es el cociente de dividir el valor actualizado del proyecto (ingresos), entre el valor actualizado de los costos del proyecto, a una tasa de actualización igual a la tasa de actualización.

Con otras palabras, podemos decir que el rendimiento del capital es la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida.

Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Q = VAN / K$$

## 2.4 Pay Back

El Pay Back, hace referencia a los años que pasan hasta que el VAN es cero. Es un criterio estático de valoración de inversiones que permite seleccionar un proyecto en función del tiempo que tardará en recuperar la inversión inicial en función de los flujos de caja.

Se calcula mediante la suma acumulada de los flujos de caja, hasta que ésta iguale a la inversión inicial.



### 3. Vida útil de proyecto.

La vida útil del proyecto es el tiempo durante el cual un activo puede ser utilizado siempre que genere una renta. En términos generales, la ley ha establecido unos valores para la vida útil.

La vida útil viene determinada por tres formas de cálculo:

**Vida física:** es considerada desde el inicio de la inversión hasta el deterioro físico de los activos más importantes. Hace referencia al edificio. La ley dice que las edificaciones y construcciones tendrán una vida útil de 25 años.

**Vida tecnológica:** es considerada desde el inicio de la inversión hasta la obsolescencia de los equipos y maquinaria. Como no todos los equipos tienen la misma vida útil, algunos deberán ser cambiados antes de ese periodo de tiempo. La ley dice que los equipos y maquinaria tendrán una vida útil de 15 años.

**Vida comercial:** está determinada por la aparición del producto en el mercado, hasta la aparición de otro que sea mas novedoso.

Es por esto, que se va a considerar una vida útil del proyecto de 25 años, tiempo que consideramos suficiente para que la inversión sea rentable.

### 4. Evaluación financiera.

#### 4.1 Valor de proyecto.

- Compra de la parcela:

El valor de la parcela entraría dentro de este coste, pero en este caso, la parcela es propiedad del promotor.

- Obra civil:

|   |             |
|---|-------------|
| • Acondicionamiento y cimientos .....       | 23.804,92 € |
| • Estructura.....                           | 26.381,93 € |
| • Cerramiento exterior de la nave.....      | 37.881,18 € |
| • Cubierta.....                             | 10.993,20 € |
| • Particiones interiores y falso techo..... | 22.163,21 € |
| • Solados .....                             | 8.249,72 €  |
| • Instalación de incendios.....             | 2052,35 €   |
| • Electricidad e iluminación.....           | 15.721,00 € |
| • Fontanería y saneamiento.....             | 10.719,11 € |
| • Calefacción.....                          | 5.497,24 €  |
| • Carpintería.....                          | 15.782,08 € |
| • Cerramiento exterior de la parcela.....   | 9.135,83 €  |
| • Placa solar.....                          | 1.999,78 €  |

**Presupuesto total .....190.321,55 €**

➤ Maquinaria:

- Mezcladora..... 4501,93 €
  - Elevador y sinfín..... 3100,21€
  - Extrusor..... 42.821,13 €
  - Cinta elevadora..... 332,93 €
  - Horno..... 59.825,36 €
  - Bombo..... 9.431,26 €
  - Elevador..... 1640,37 €
  - Envasadora..... 29.341,51 €
  - Mesa de rodillos..... 2.800,00 €
  - Carretilla elevadora..... 7750,00 €
  - Carretilla plegable ..... 153,26 €
- Presupuesto total..... 161.697,96 €**

➤ Varios:

- **Estudio geotécnico: 3200 €**

TOTAL DE LA INVERSIÓN = 190.321,55 € + 161.697,96 € + 3200 € = **355.219,51 €**

#### 4.2 Pagos ordinarios

➤ Personal

**Director:** Realiza labores de planificación, organización, y gestión. Supervisa y desarrolla las áreas de producción, comercialización, y operaciones.

**Administrativos (2):** se encargarán de temas de oficina, facturas.

**Ingeniero técnico:** se encargará de todo lo relacionado con el proceso productivo y los temas de calidad.

**Operarios:** realizan las operaciones de fabricación y envasado.

| Puesto de trabajo | Nº de trabajadores | €/mes   | €/año |
|-------------------|--------------------|---------|-------|
| Director          | 1                  | 2000    | 24000 |
| Administrativo    | 2                  | 1300    | 31200 |
| Ingeniero         | 1                  | 1800    | 21600 |
| Operarios         | 6                  | 1000,56 | 76032 |

**Total: 152832 €**

El pago a la seguridad social será del 36 % del salario bruto, siendo el pago total anual de **55019,52€**

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentaria

---

➤ **Mantenimiento de equipos y maquinaria**

Debemos tener en cuenta el mantenimiento y la conservación de los equipos y máquinas que intervienen en el proceso productivo. Tendremos en cuenta el coste de estos, los cambios de piezas, y as revisiones periódicas obligatorias.

El porcentaje destinado al mantenimiento de la maquinaria es del 0,75% del coste total. Suponemos un % muy bajo, debido a que a los 10 años la maquinaria va a ser cambiada en su totalidad.

Por tanto, podemos decir que el coste destinado a mantenimiento es de:

$$161.697,96€ \times 0,75\% = \mathbf{1203,97 \text{ € /año}}$$

➤ **Mantenimiento de las instalaciones.**

Tenemos que tener en cuenta el coste de las instalaciones que intervienen en el proceso, para poder estimar el coste del mantenimiento de éstas.

El coste de instalación de las instalaciones es de 33.989,7 €, y el porcentaje destinado al mantenimiento es del 20%.

Según esto, el coste destinado al mantenimiento de las instalaciones es de: **6797,94€/año.**

➤ **Seguros.**

Tanto el edificio, como la maquinaria y equipos que se encuentren en él, deben estar asegurados, por los daños que éstos puedan causar, o por si les sucede algo a ellos. El gasto en seguros es:

- En maquinaria, 0,75% del valor total de la misma, lo que supone un coste anual de 1203,97€.
- En la obra civil, 2,5% del valor total de la misma, lo que supone un gasto anual de 4758,03€.

➤ **Gasto en energía eléctrica.**

En función de las máquinas que tenemos en la industria, el consumo de cada una de ellas, y la potencia contratada, tenemos que calcular el gasto energético anual.

A esto, debemos sumarle el gasto de luz de los circuitos de iluminación, y demás elementos que consumen energía.

Se trabajará de Lunes a Viernes todas las semanas en una jornada de 8 horas.

Al año se trabajarán 255 días, descontando los fines de semana y los días festivos.

| Circuito de utilización        | Potencia (kWh) | kW /día | kW/año |
|--------------------------------|----------------|---------|--------|
| Iluminación                    | 8,05           | 64,4    | 16422  |
| Tomas de corriente             | 13,8           | 106,4   | 27132  |
| Caldera                        | 3,45           | 27,6    | 7038   |
| Almacenes                      | 3,45           | 27,6    | 7038   |
| Sala de fabricación y envasado | 5,4            | 43,2    | 11016  |
| Zona de recepción y expedición | 5,4            | 43,2    | 11016  |

El consumo eléctrico anual es de: 79662 kW/año

El coste por el consumo de energía eléctrica es de 0,043€/kW.

Al coste por consumo debemos sumarle el 5,11% del impuesto de luz, y además el pago por la potencia contratada, que en nuestro caso es de 125 kW.

- Gasto de luz: 79662 kW/año x 0,043 €/kW = 3425,46 €/año
- Impuesto de luz: 3425,46 €/año x 5,11% = 175,04 €/año
- Gasto por potencia contratada: 1kW/ año tiene un coste de 27,9€. Según esto = 125 kW x 27,9€ = 3487,5 €/año

El gasto eléctrico anual es de: **7088€/año**

➤ **Consumo de agua.**

En nuestra industria, el consumo de agua proviene de la limpieza de maquinas y de las distintas zonas, y del agua consumida por el personal.

El consumo del personal es:

6l de agua por persona y día. Según esto:

- Consumo de agua de los trabajadores: 10 trabajadores x 6l/persona día = 60 litros de agua al día consumidos por los trabajadores, haciendo un total de 300 litros semanales, y por lo tanto 15300 litros al año.

A este consumo de agua, hay que añadirle el gasto de agua utilizada para limpieza.

- Se gastarán al día 2800 litros de agua, lo cual supone un gasto anual de 714000 litros.

Consumo de agua anual: 15300l + 714000l = 729300de agua consumidos al año.

El precio por litro de agua es de 0,43 €/m<sup>3</sup>. Como tengo 729,3 m<sup>3</sup>, el coste anual por consumo de agua es:

---

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentaria

---

$$729,3 \text{ m}^3 \times 0,64 \text{ €/m}^3 = 467,752 \text{ €/año}$$

➤ **Gasto en teléfono y línea de internet.**

El gasto anual de teléfono e internet será de **2100,35€**.

➤ **Materias primas.**

Según las compras de las materias primas necesarias para la elaboración de los productos, lo cual ha sido descrito en el anejo nº3 Ingeniería del proceso, el gasto en éstas se resume a continuación:

- Gasto en sémola de maíz:

$$13200\text{kg/mes} * 12 \text{ meses} * 0,28\text{€/kg} = 44352 \text{ € anuales}$$

- Gasto en sémola de arroz:

$$240\text{kg/mes} * 12 \text{ meses} * 0,60\text{€/kg} = 1728 \text{ € anuales}$$

- Gasto en colorante:

$$2,5\text{l/mes} * 12 \text{ meses} * 39\text{€/l} = 1170 \text{ € anuales}$$

- Gasto en aroma:

$$100\text{kg/mes} * 12 \text{ meses} * 3,93\text{€/kg} = 4716 \text{ € anuales}$$

- Gasto en sal:

$$160\text{kg/mes} * 12 \text{ meses} * 0,37\text{€/kg} = 710,4 \text{ € anuales}$$

- Gasto en agua:

$$700\text{l/mes} * 12 \text{ meses} * 0,8\text{€/kg} = 6720 \text{ € anuales}$$

- Gasto en aceite:

$$800\text{l/mes} * 12 \text{ meses} * 0,83\text{€/kg} = 7968 \text{ € anuales}$$

- Gasto en cajas:

$$600 \text{ unidades/mes} * 12 \text{ meses} * 0,248\text{€/unidad} = 1785,6 \text{ € anuales}$$

- Gasto en bolsas:

$$1200\text{unidades/mes} * 12 \text{ meses} * 0,1227 \text{ €/unidad} = 1766,88\text{€/anuales}$$

- Gasto en bobinas:

Se recepcionarán 48 bobinas mensualmente, teniendo cada una de ellas un peso de 25 kg

---

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentaria

---

1200 kg/mes \*12 meses\* 1,07€ /kg =15408€/anuales

- Gasto en precinto:

30 unidades/mes \* 12 meses \* 1,90€/unidad = 684€/anuales

**Gasto total en materias primas y embalajes= 87008,88€/anuales**

**PAGOS ORDINARIOS TOTALES = 318. 480, 412 €/año**

#### **4.3 Pagos extraordinarios.**

- Inversión inicial

La inversión inicial es de 355.219,51€. Consideramos que dicha inversión, va a ser pagada en un plazo de 4 años.

- En el año 0, pagamos 200.219,55€, ya que, al haber pedido un préstamo, disponemos de dinero para poder pagar esta cantidad.
- En el año 1 pagamos 120.000€.
- En el año 2 pagamos 20.000€
- En el año 3, pagamos los 15.000€ que nos quedan para terminar de pagar la inversión.

- Maquinaria y equipos.

Como considero que la maquinaria tiene una vida útil de 10 años, en el año, 11, ésta ya está amortizada. Vendemos la antigua, y adquirimos una nueva.

Por la venta de la maquinaria antigua recibo 20.000€.

La adquisición de la maquinaria nueva, nos supone un coste de 175.347,89€.

Como la maquinaria tiene una vida útil de 10 años, al año, tendríamos que considerar como gasto extraordinario la decima parte del inmovilizado nuevo, es decir, 17.534,789€.

En el año 21 realizaríamos la misma operación. Sin embargo, la maquinaria obsoleta, no se va a vender.

La inversión de la maquinaria sería de 175.347,89€.

Como la maquinaria tiene una vida útil de 10 años, al año, tendríamos que considerar como gasto extraordinario la decima parte del inmovilizado nuevo, es decir, 17.534,789€.

Sin embargo, en el año 25, año en que finaliza el proyecto, vendemos la maquinaria, la cual no está aún amortizada, restándonos 5 años, haciendo un total de 87673,945 €.

Como por la venta de la maquinaria recibimos 95.000€, nos quedaría un valor residual de  $95000€ - 87673,945€ = 7326,055 €$  lo cual pertenece a la cuenta de ingresos extraordinarios.

#### 4.4 Cobros ordinarios

Los cobros proceden de la venta de los productos elaborados en la industria.

El precio del kg de gusanitos blancos es de 2,10€/kg

El precio del kilo del gusanito rojo es de 2,41€/kg

Semanalmente se van a vender:

- 2892 kg de gusanitos blancos.
- 664 kg de gusanitos rojos

Anualmente se venderían:

- Gusanitos blancos:  $2892 \text{ kg/semana} * 52 \text{ semanas} = 150384 \text{ kg}$ .
- Gusanitos rojos:  $664 \text{ kg/semana} * 52 \text{ semanas} = 34528 \text{ kg}$ .

El cobro anual por la venta de los gusanitos blancos sería:  $150384 \text{ kg} * 2,10€/\text{kg} = 315806,4 €/\text{año}$

El cobro anual por la venta de gusanitos rojos sería:  $34528 \text{ kg} * 2,41€/\text{kg} = 87212,48€/\text{año}$

**Cobros totales anuales:  $315.806,4€ + 87212,48€ = 403018,88€/\text{año}$**

Esto sería con un rendimiento del 100%.

Sin embargo, como es el primer año, y la empresa es nueva en el mercado, hemos de captar clientes, y adaptarnos al mercado, lo cual supone que parte de los productos fabricados serán retirados por no haber sido vendidos. Es por esto, que en el año 1, consideramos un rendimiento del 85%.

En el primer año, consideramos un rendimiento del 85%, es decir tenemos unos cobros anuales de ,342.566,048€.

El segundo año consideramos un rendimiento del 90%, es decir tenemos unos cobros anuales de 362.716,99€.

E tercer año consideramos un rendimiento del 95%, es decir, tenemos unos cobros anuales de 382.867,94€

El resto de años, y habiéndonos adaptado ya al mercado, y con los clientes fijos, consideramos un rendimiento del 100%, es decir los cobros anuales serán de 403.018,88€.

#### 4.5 Cobros extraordinarios.

A los 25 años, momento en el que la vida útil de las instalaciones ha terminado, y por lo tanto es el final del proyecto, vendemos la maquinaria. Por la venta de la maquinaria recibimos 95.000€.

En el año 21, cuando renovamos la maquinaria, ésta supuso una inversión de 175.347,89€, lo cual suponía un pago anual de 17534,789€. En el año 25, nos queda por pagar 87673,945€.

Es por esto, que en el último año, tenemos un ingreso extraordinario de:

$$95000€ - 87673,945€ = 7326,055 €.$$

**Cobros extraordinarios totales = 7326,055€**

### 5. Flujos de caja

#### ➤ Inversión total:

|                                    |              |
|------------------------------------|--------------|
| Presupuesto total de la obra civil | 190.321,55 € |
| Presupuesto total de la maquinaria | 161.697,96 € |
| Informe geotécnico                 | 3200,00 €    |

**TOTAL: 355219, 51€**

#### ➤ Cobros:

|                              |             |
|------------------------------|-------------|
| Venta de producto terminado: | 342318,08 € |
|------------------------------|-------------|

**TOTAL COBROS ORDINARIOS: 342.318,08€**

#### ➤ Pagos:

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| Personal:                      | 152832 €  |
| Seguridad social               | 4619,52€  |
| Mantenimiento                  | 1203,97 € |
| Mantenimiento de instalaciones | 6797,94 € |
| Seguros                        | 5962 €    |
| Electricidad                   | 7088 €    |
| Agua                           | 467,752 € |
| Teléfono e internet            | 2100,35 € |

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentaria



Materias primas 87008,88 €

**TOTAL PAGOS ORDINARIOS: 268080,412€**

## 6. Evaluación económica.

Para evaluar económicamente la industria y saber si ésta es o no rentable, utilizaremos la base de datos VALPROIN®

### 6.1 Inversiones y financiamiento

En nuestro proyecto, realizaremos una evaluación económica de dos formas diferentes, para ver cual de ellas es mas rentable. Evaluaremos por lo tanto, dos tipos de financiación:

- Financiación propia: cuando los propios socios son los que llevan a cabo la financiación mediante el desembolso de cada uno de ellos de una cierta cantidad para llevar a cabo la inversión.
- Financiación ajena: mediante un préstamo bancario a un cierto interés a cabo de un número de años acordados. Esta financiación es uno de los principales problemas actuales de las empresas ya que el descenso de las ventas, el aumento de la morosidad y las trabas que nos ponen los bancos hace muy cuesta arriba financiar nuestra industria. En el caso de elegir este tipo de financiación optaremos por financiar el 70 % de nuestra inversión a un interés del 4% en un plazo de 5 años.

### 6.2 Cálculo de las tasas anuales y la tasa de actualización (%)

#### ➤ Inflación

Se entiende por inflación, al aumento generalizado y sostenido de los precios de los bienes y servicios existentes en el mercado durante un periodo de tiempo determinado, que generalmente es de 1 año. La tasa de inflación considerada para el cálculo de nuestro proyecto, la obtendremos a través de la media de las tasas de los últimos 10 años. Estas tasas, las hemos sacado del Instituto Nacional de Estadística.

Mantendremos este valor fijo durante toda la vida útil del proyecto

Tabla 1: tasa de inflación

| Tasa de inflación de los últimos 10 años |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|  | 2015 | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 | 2010 | 2009 | 2008 | 2007 | 2006 |
| <b>Índice general</b>                    | -0,5 | -0,2 | 1,4  | 2,4  | 3,2  | 1,8  | -0,3 | 4,1  | 2,8  | 3,5  |

(Fuente: Tabla obtenida de [www.ine.es](http://www.ine.es) – Valor IPC)

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentaria

Cálculo de la Inflación:

$$[-0,5-0,2+1,4+2,4+3,2+1,8 +(-0,3) + 4,1+2,8+3,5 ] /10 = 1,82 \%$$

➤ Incremento de pagos

La tasa de incremento de pagos, la obtendremos del apartado de los precios pagados por los agricultores, que se encuentra en el Anuario de Estadística Agraria. A través de las tasas de cada año, obtendremos un índice para cada uno de los años, y a partir de ahí, calcularemos la tasa de incremento de pagos que será utilizada para toda la vida útil del proyecto. Para calcular este incremento, hemos de tener en cuenta los índices considerados para los bienes y servicios de uso corriente, y los índices considerados para los bienes de inversión.

Tabla 2: Valor de Incremento de pagos

| Clases de Índice                    | Año    |        |        |        |        |        |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                     | 2009   | 2010   | 2011   | 2012   | 2013   | 2014   |
| Bienes y servicios de uso corriente | 115,42 | 117,9  | 132,27 | 139,54 | 139,46 | 134,28 |
| Bienes de inversión                 | 117,26 | 118,52 | 120,77 | 122,99 | 125,64 | 127,58 |

(Fuente: Datos de Anuario de Estadística Agraria del 2014)

A través de los valores generales, obtenemos unos índices, y a partir de ahí, calculamos el índice para el incremento de los pagos.

○ Bienes y servicios de uso corriente:

$$\text{-Índice 2009- 2010} = \frac{\text{Índice 2010}-\text{Índice 2009}}{\text{Índice 2009}} \times 100 = \frac{117,9-115,42}{115,42} \times 100 = 2,15 \%$$

$$\text{-Índice 2010- 2011} = \frac{\text{Índice 2011}-\text{Índice 2010}}{\text{Índice 2010}} \times 100 = \frac{132,27-117,9}{117,9} \times 100 = 12,19 \%$$

$$\text{-Índice 2011- 2012} = \frac{\text{Índice 2012}-\text{Índice 2011}}{\text{Índice 2011}} \times 100 = \frac{139,54-132,27}{132,27} \times 100 = 5,50 \%$$

$$\text{-Índice 2012- 2013} = \frac{\text{Índice 2013}-\text{Índice 2012}}{\text{Índice 2012}} \times 100 = \frac{139,46-139,54}{139,54} \times 100 = -0,06 \%$$

$$\text{-Índice 2013- 2014} = \frac{\text{Índice 2014}-\text{Índice 2013}}{\text{Índice 2013}} \times 100 = \frac{134,28-139,46}{139,46} \times 100 = -3,71\%$$

$$\text{Media: } [2,15 + 12,19+5,50 +(-0,06)+ (-3,17) ] / 5 = 3,214\%$$

○ Bienes de inversión:

$$\text{-Índice 2009- 2010} = \frac{\text{Índice 2010}-\text{Índice 2009}}{\text{Índice 2009}} \times 100 = \frac{118,52-117,26}{117,26} \times 100 = 1,07 \%$$

$$\text{-Índice 2010- 2011} = \frac{\text{Índice 2011}-\text{Índice 2010}}{\text{Índice 2010}} \times 100 = \frac{120,77-118,52}{118,52} \times 100 = 1,90 \%$$

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentaria

$$\text{-Índice 2011- 2012} = \frac{\text{Índice 2012}-\text{Índice 2011}}{\text{Índice 2011}} \times 100 = \frac{122,99-120,77}{120,77} \times 100 = 1,84\%$$

$$\text{-Índice 2012- 2013} = \frac{\text{Índice 2013}-\text{Índice 2012}}{\text{Índice 2012}} \times 100 = \frac{125,64-122,99}{122,99} \times 100 = 2,15\%$$

$$\text{-Índice 2013- 2014} = \frac{\text{Índice 2014}-\text{Índice 2013}}{\text{Índice 2013}} \times 100 = \frac{127,58-125,64}{125,64} \times 100 = 1,54\%$$

Media:  $[1,07+ 1,90+1,84+2,15+ 1,54 ] / 5 = 1,7\%$

Índice total del incremento de pagos:  $(3,214 + 1,7)/ 2 = 2,46\%$

**El valor para el índice del incremento de pagos que consideraremos para toda la vida útil del proyecto es de 2,46%**

➤ Incremento de cobros

La tasa de incremento de cobros, la obtendremos del apartado de los precios percibidos por los agricultores, que se encuentra en el Anuario de Estadística Agraria. A través de las tasas de cada año, obtendremos un índice para cada uno de los años, y a partir de ahí, calcularemos la tasa de incremento de pagos que será utilizada para toda la vida útil del proyecto.

Tabla 3: Valor de Incremento de cobros

| Clases de Índice | Año   |        |        |        |        |       |
|------------------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|
|                  | 2009  | 2010   | 2011   | 2012   | 2013   | 2014  |
| Índice general   | 94,89 | 100,78 | 101,47 | 111,56 | 114,64 | 106,5 |

(Fuente: Datos de Anuario de Estadística Agraria del 2014)

A través de los valores generales, obtenemos unos índices, y a partir de ahí, calculamos el índice para el incremento de los cobros.

$$\text{-Índice 2009- 2010} = \frac{\text{Índice 2010}-\text{Índice 2009}}{\text{Índice 2009}} \times 100 = \frac{100,78-94,89}{94,89} \times 100 = 6,21 \%$$

$$\text{-Índice 2010- 2011} = \frac{\text{Índice 2011}-\text{Índice 2010}}{\text{Índice 2010}} \times 100 = \frac{101,47-100,78}{100,78} \times 100 = 0,68 \%$$

$$\text{-Índice 2011- 2012} = \frac{\text{Índice 2012}-\text{Índice 2011}}{\text{Índice 2011}} \times 100 = \frac{111,56-101,47}{101,47} \times 100 = 9,94 \%$$

$$\text{-Índice 2012- 2013} = \frac{\text{Índice 2013}-\text{Índice 2012}}{\text{Índice 2012}} \times 100 = \frac{114,64-111,56}{111,56} \times 100 = 2,76 \%$$

$$\text{-Índice 2013- 2014} = \frac{\text{Índice 2014}-\text{Índice 2013}}{\text{Índice 2013}} \times 100 = \frac{106,5-114,64}{114,64} \times 100 = -7,10\%$$

Media:  $[6,21+ 0,68+9,94 +2,76+ (-7,10) ] / 5 = 2,49\%$

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentaria

**El valor para el índice del incremento de cobros que consideraremos para toda la vida útil del proyecto es de 2,49%.**

## 7. Resultados obtenidos.

A continuación mostraremos todos los datos considerados para poder obtener una evaluación económica del proyecto.

- El préstamo pedido es del 70% del total de la inversión, lo cual supone 213.131,71€, con un interés del 4% en un plazo de 5 años.
- La inversión total, será pagada en un plazo de 4 años.  
 En el año 0, pagaremos 200.219,55€  
 En el año 1, pagaremos 120.000,00€  
 En el año 2, pagaremos 20.000,00€  
 En el año 3, pagaremos 15.000,00€
- La tasa de inflación es de 1,82%.
- La tasa para el incremento de cobros es de 2,49%
- La tasa para el incremento de pagos es de 2,46%
- La tasa de actualización considerada es del 1%.

### ➤ FINANCIACIÓN AJENA.

Una vez que hemos introducido todos los datos, hemos calculado los flujos anuales, la tasa interna de rendimiento y el valor actual neto.

Los flujos anuales considerados son:

Tabla 3: Flujos de caja

| Año | COBROS     |             | PAGOS (Incluida inversión) |             | FLUJOS     |         | INCREMENTO DE FLUJO |
|-----|------------|-------------|----------------------------|-------------|------------|---------|---------------------|
|     | Ordinarios | Extraordin. | Ordinarios                 | Extraordin. | Final      | Inicial |                     |
| 0   |            | 213.131,71  |                            | 200.219,55  |            |         |                     |
| 1   | 351.095,94 |             | 326.315,03                 | 192.255,99  | -47.475,08 |         | -47.475,08          |
| 2   | 381.005,19 |             | 334.342,38                 | 92.855,76   | -26.192,95 |         | -26.192,95          |
| 3   | 412.186,23 |             | 342.567,20                 | 88.470,28   | -3.851,25  |         | -3.851,25           |
| 4   | 444.683,86 |             | 350.994,36                 | 74.099,92   | 19.589,58  |         | 19.589,58           |
| 5   | 455.756,49 |             | 359.628,82                 | 74.745,05   | 21.382,62  |         | 21.382,62           |
| 6   | 467.104,82 |             | 368.475,69                 | 27.530,89   | 71.098,25  |         | 71.098,25           |
| 7   | 478.735,73 |             | 377.540,19                 | 28.208,15   | 72.987,40  |         | 72.987,40           |
| 8   | 490.656,25 |             | 386.827,68                 | 28.902,07   | 74.926,51  |         | 74.926,51           |
| 9   | 502.873,59 |             | 396.343,64                 | 29.613,06   | 76.916,90  |         | 76.916,90           |
| 10  | 515.395,14 |             | 406.093,69                 | 30.341,54   | 78.959,91  |         | 78.959,91           |
| 11  | 528.228,48 | 26.213,59   | 416.083,60                 | 32.871,25   | 105.487,22 |         | 105.487,22          |
| 12  | 541.381,37 |             | 426.319,25                 | 33.679,89   | 81.382,23  |         | 81.382,23           |
| 13  | 554.861,77 |             | 436.806,71                 | 34.508,41   | 83.546,65  |         | 83.546,65           |
| 14  | 568.677,83 |             | 447.552,15                 | 35.357,32   | 85.768,36  |         | 85.768,36           |
| 15  | 582.837,91 |             | 458.561,93                 | 36.227,11   | 88.048,86  |         | 88.048,86           |
| 16  | 597.350,57 |             | 469.842,56                 | 37.118,30   | 90.389,72  |         | 90.389,72           |
| 17  | 612.224,60 |             | 481.400,68                 | 38.031,41   | 92.792,51  |         | 92.792,51           |
| 18  | 627.468,99 |             | 493.243,14                 | 38.966,98   | 95.258,87  |         | 95.258,87           |
| 19  | 643.092,97 |             | 505.376,92                 | 39.925,57   | 97.790,48  |         | 97.790,48           |
| 20  | 659.105,98 |             | 517.809,19                 | 40.907,74   | 100.389,05 |         | 100.389,05          |
| 21  | 675.517,72 |             | 530.547,30                 | 41.914,07   | 103.056,36 |         | 103.056,36          |
| 22  | 692.338,11 |             | 543.598,76                 | 42.945,15   | 105.794,20 |         | 105.794,20          |
| 23  | 709.577,33 |             | 556.971,29                 | 44.001,60   | 108.604,44 |         | 108.604,44          |
| 24  | 727.245,81 |             | 570.672,79                 | 45.084,04   | 111.488,98 |         | 111.488,98          |
| 25  | 745.354,23 | 13.549,02   | 584.711,34                 | 46.193,11   | 127.998,80 |         | 127.998,80          |

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentaria

A continuación mostramos el gráfico obtenido del valor de los flujos de caja:

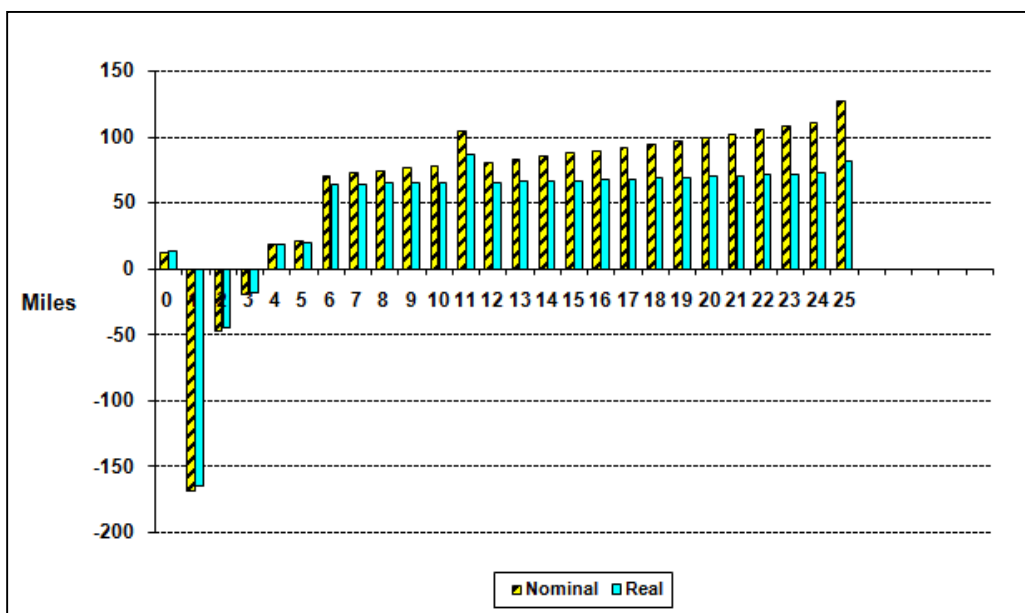


Gráfico 1: valor de los flujos de caja

En este caso, y con los datos introducidos, hemos obtenido un valor para la Tasa Interna de Rendimiento (TIR) de 18,47%.

Los resultados obtenidos en cuanto a los indicadores de rentabilidad son:

Tabla 4: Indicadores de Rentabilidad

| Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) ..... |                         |                               |                                      | 18,47                     |                         |                               |                                      |
|---|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| Tasa de actualización (%)                   | Valor actual neto (VAN) | Tiempo de recuperación (años) | Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.) | Tasa de actualización (%) | Valor actual neto (VAN) | Tiempo de recuperación (años) | Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.) |
| 0,00  | 1.211.605,19            | 7                             | 8,75                                 | 15,00                     | 54.922,71               | 13                            | 0,48                                 |
| 1,00  | 1.014.040,22            | 7                             | 7,43                                 | 16,00                     | 36.467,26               | 15                            | 0,33                                 |
| 2,00  | 849.893,09              | 8                             | 6,32                                 | 17,00                     | 20.305,33               | 17                            | 0,18                                 |
| 3,00  | 712.906,94              | 8                             | 5,37                                 | 18,00                     | 6.120,28                | 21                            | 0,06                                 |
| 4,00  | 598.092,15              | 8                             | 4,57                                 | 19,00                     | -6.355,28               | --                            | -0,06                                |
| 5,00  | 501.453,56              | 8                             | 3,88                                 | 20,00                     | -17.347,89              | --                            | -0,16                                |
| 6,00  | 419.779,35              | 9                             | 3,30                                 | 21,00                     | -27.050,15              | --                            | -0,26                                |
| 7,00  | 350.477,12              | 9                             | 2,79                                 | 22,00                     | -35.626,32              | --                            | -0,34                                |
| 8,00  | 291.446,10              | 9                             | 2,35                                 | 23,00                     | -43.216,98              | --                            | -0,42                                |
| 9,00  | 240.977,17              | 9                             | 1,97                                 | 24,00                     | -49.942,79              | --                            | -0,49                                |
| 10,00                                       | 197.674,44              | 10                            | 1,64                                 | 25,00                     | -55.907,65              | --                            | -0,55                                |
| 11,00                                       | 160.393,40              | 10                            | 1,34                                 | 26,00                     | -61.201,28              | --                            | -0,61                                |
| 12,00                                       | 128.192,03              | 11                            | 1,09                                 | 27,00                     | -65.901,40              | --                            | -0,67                                |
| 13,00                                       | 100.292,06              | 11                            | 0,86                                 | 28,00                     | -70.075,53              | --                            | -0,72                                |
| 14,00                                       | 76.048,03               | 12                            | 0,66                                 | 29,00                     | -73.782,46              | --                            | -0,76                                |

A continuación, mostramos la representación gráfica entre la Tasa de Actualización y el VAN, donde aparece que la Tasa Interna de Rendimiento corresponde con la tasa de actualización que hace nulo el VAN de la inversión.

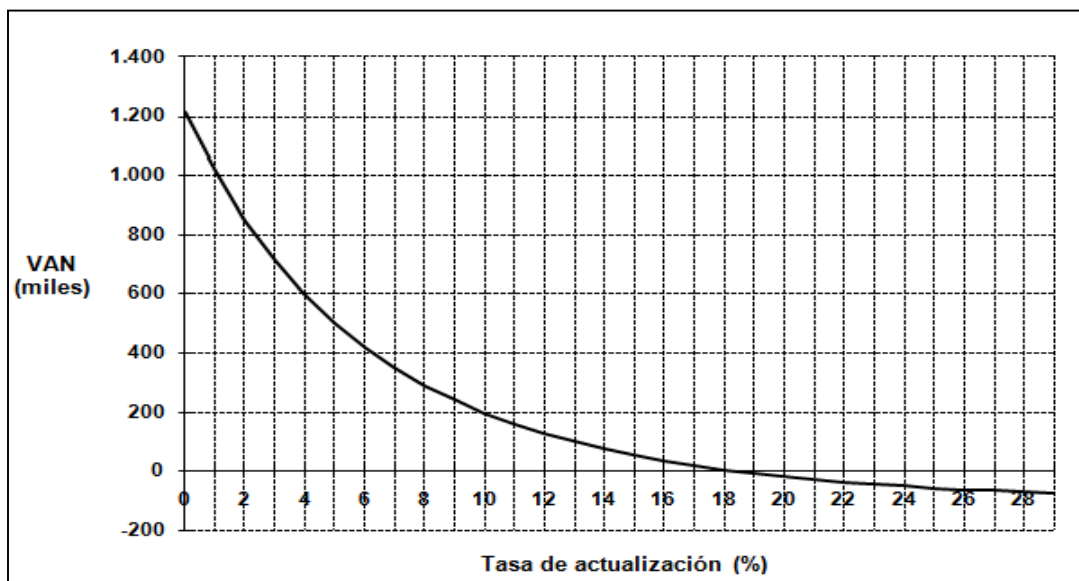


Gráfico 2: relación entre Tasa de Actualización y VAN

A continuación, tenemos que determinar como influyen los parámetros que forman parte de la inversión sobre el TIR y el VAN. Para ello, hemos realizado un análisis de sensibilidad.

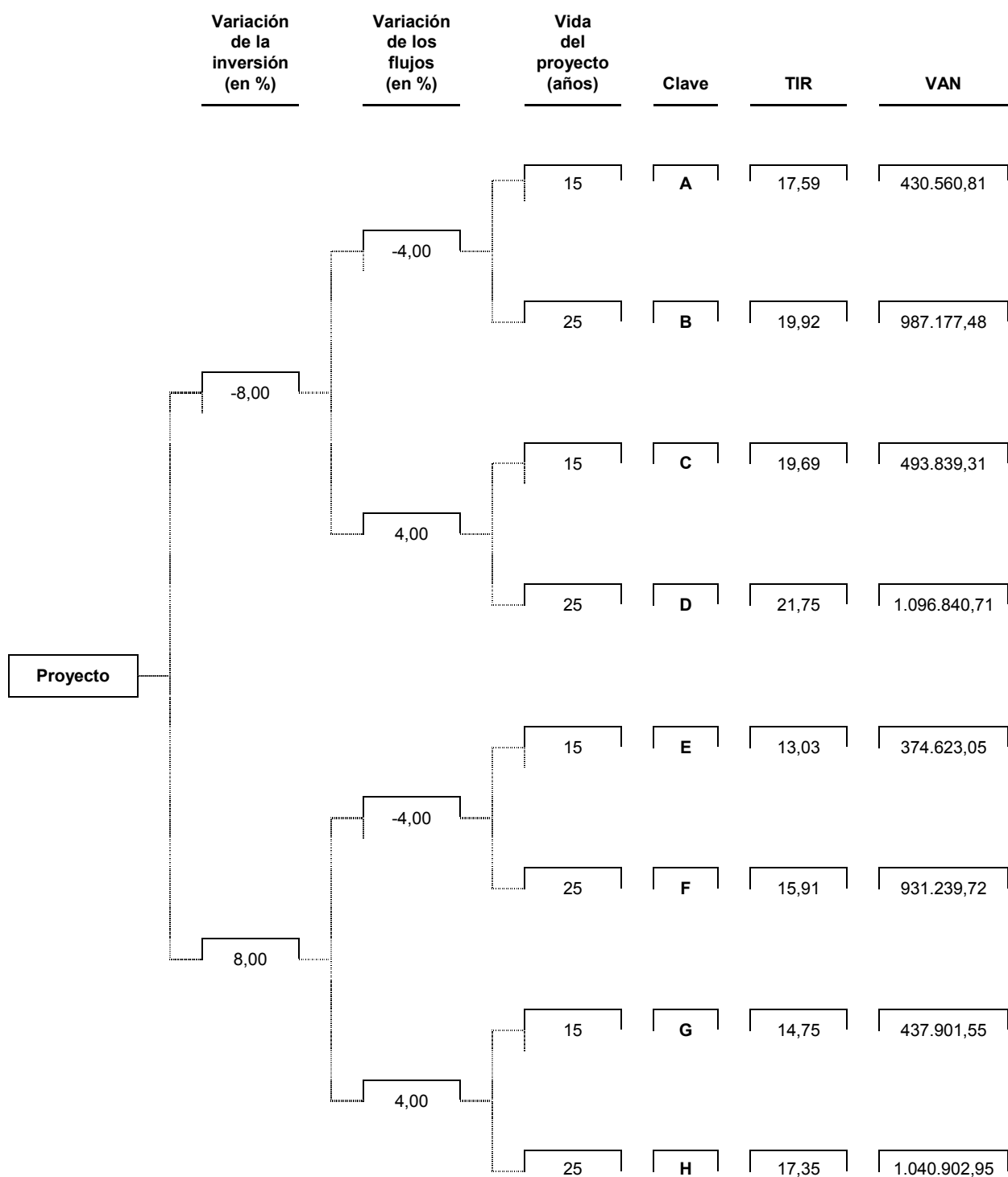
Para este análisis, tendremos en cuenta la inversión del proyecto, los flujos de caja y la vida útil. Los datos que vamos a considerar son:

- La variación del pago de la inversión:
  - para el porcentaje de reducción se considera el 8%
  - para el porcentaje de incremento se considera el 8%.
- La variación de los flujos de caja:
  - para el porcentaje de reducción se considera el 4%
  - para el porcentaje de incremento se considera el 4%.
- La vida máxima del proyecto es de 25 años, y la mínima es de 15 años

Según las expectativas, tendremos en cuenta las variaciones que se esperan tener en el proyecto en función a estos parámetros. De este modo, obtendremos diferentes posibilidades, teniendo cada una de ellas una valoración económica diferente. La combinación mas viable, y que por tanto será mas rentable, será la que reúna las siguientes características:

- Mínimo coste de inversión.
- Máximo flujos de caja.
- Máxima vida útil

Los resultados obtenidos son:



Tablas 5 y 6: Clave y valores de TIR y VAN

| Clave | TIR   |
|-------|-------|
| D     | 21,75 |
| B     | 19,92 |
| C     | 19,69 |
| A     | 17,59 |
| H     | 17,35 |
| F     | 15,91 |
| G     | 14,75 |
| E     | 13,03 |

| Clave | VAN          |
|-------|--------------|
| D     | 1.096.840,71 |
| H     | 1.040.902,95 |
| B     | 987.177,48   |
| F     | 931.239,72   |
| C     | 493.839,31   |
| G     | 437.901,55   |
| A     | 430.560,81   |
| E     | 374.623,05   |

Como se puede observar, la situación más favorable es la D, y la mas desfavorable la E, aunque todas las soluciones son viable.

➤ FINANCIACIÓN PROPIA

Una vez que hemos introducido todos los datos, hemos calculado los flujos anuales, la tasa interna de rendimiento y el valor actual neto.

Los flujos anuales considerados son:

Tabla 7: Flujos de caja

| Año | COBROS     |             | PAGOS (Incluida inversión) |             | FLUJOS     |         | INCREMENTO DE FLUJO |
|-----|------------|-------------|----------------------------|-------------|------------|---------|---------------------|
|     | Ordinarios | Extraordin. | Ordinarios                 | Extraordin. | Final      | Inicial |                     |
| 0   |            |             |                            | 200.219,55  |            |         |                     |
| 1   | 351.095,94 |             | 326.315,03                 | 144.380,83  | 400,08     |         | 400,08              |
| 2   | 381.005,19 |             | 334.342,38                 | 44.980,60   | 21.682,21  |         | 21.682,21           |
| 3   | 412.186,23 |             | 342.567,20                 | 40.595,12   | 44.023,91  |         | 44.023,91           |
| 4   | 444.683,86 |             | 350.994,36                 | 26.224,76   | 67.464,74  |         | 67.464,74           |
| 5   | 455.756,49 |             | 359.628,82                 | 26.869,89   | 69.257,78  |         | 69.257,78           |
| 6   | 467.104,82 |             | 368.475,69                 | 27.530,89   | 71.098,25  |         | 71.098,25           |
| 7   | 478.735,73 |             | 377.540,19                 | 28.208,15   | 72.987,40  |         | 72.987,40           |
| 8   | 490.656,25 |             | 386.827,68                 | 28.902,07   | 74.926,51  |         | 74.926,51           |
| 9   | 502.873,59 |             | 396.343,64                 | 29.613,06   | 76.916,90  |         | 76.916,90           |
| 10  | 515.395,14 |             | 406.093,69                 | 30.341,54   | 78.959,91  |         | 78.959,91           |
| 11  | 528.228,48 | 26.213,59   | 416.083,60                 | 32.871,25   | 105.487,22 |         | 105.487,22          |
| 12  | 541.381,37 |             | 426.319,25                 | 33.679,89   | 81.382,23  |         | 81.382,23           |
| 13  | 554.861,77 |             | 436.806,71                 | 34.508,41   | 83.546,65  |         | 83.546,65           |
| 14  | 568.677,83 |             | 447.552,15                 | 35.357,32   | 85.768,36  |         | 85.768,36           |
| 15  | 582.837,91 |             | 458.561,93                 | 36.227,11   | 88.048,86  |         | 88.048,86           |
| 16  | 597.350,57 |             | 469.842,56                 | 37.118,30   | 90.389,72  |         | 90.389,72           |
| 17  | 612.224,60 |             | 481.400,68                 | 38.031,41   | 92.792,51  |         | 92.792,51           |
| 18  | 627.468,99 |             | 493.243,14                 | 38.966,98   | 95.258,87  |         | 95.258,87           |
| 19  | 643.092,97 |             | 505.376,92                 | 39.925,57   | 97.790,48  |         | 97.790,48           |
| 20  | 659.105,98 |             | 517.809,19                 | 40.907,74   | 100.389,05 |         | 100.389,05          |
| 21  | 675.517,72 |             | 530.547,30                 | 41.914,07   | 103.056,36 |         | 103.056,36          |
| 22  | 692.338,11 |             | 543.598,76                 | 42.945,15   | 105.794,20 |         | 105.794,20          |
| 23  | 709.577,33 |             | 556.971,29                 | 44.001,60   | 108.604,44 |         | 108.604,44          |
| 24  | 727.245,81 |             | 570.672,79                 | 45.084,04   | 111.488,98 |         | 111.488,98          |
| 25  | 745.354,23 | 13.549,02   | 584.711,34                 | 46.193,11   | 127.998,80 |         | 127.998,80          |

Alumno: María Pascual Santos

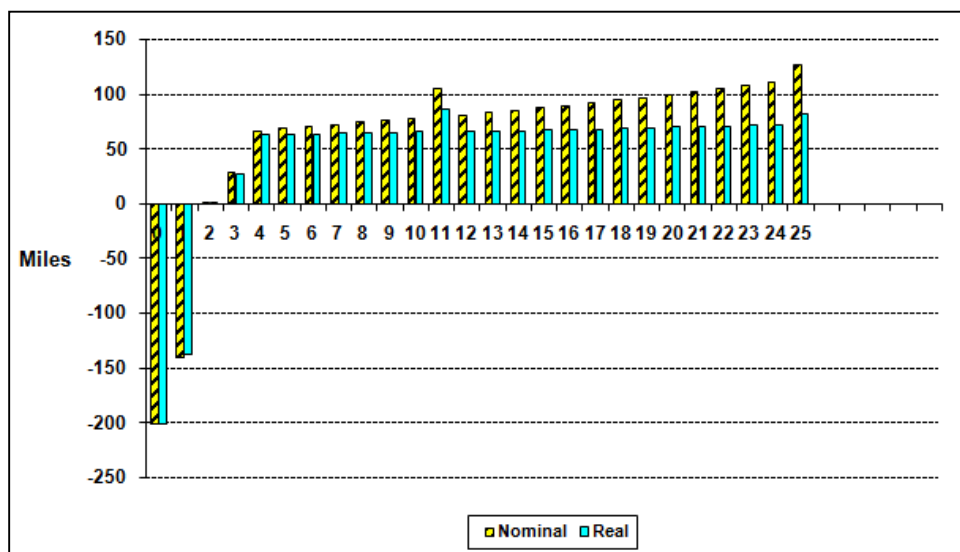
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentaria



A continuación mostramos el gráfico obtenido del valor de los flujos de caja:

Gráfico 3: valor de los flujos de caja



En este caso, y con los datos introducidos, hemos obtenido un valor para la Tasa Interna de Rendimiento (TIR) de 14,07%.

Los resultados obtenidos en cuanto a los indicadores de rentabilidad son:

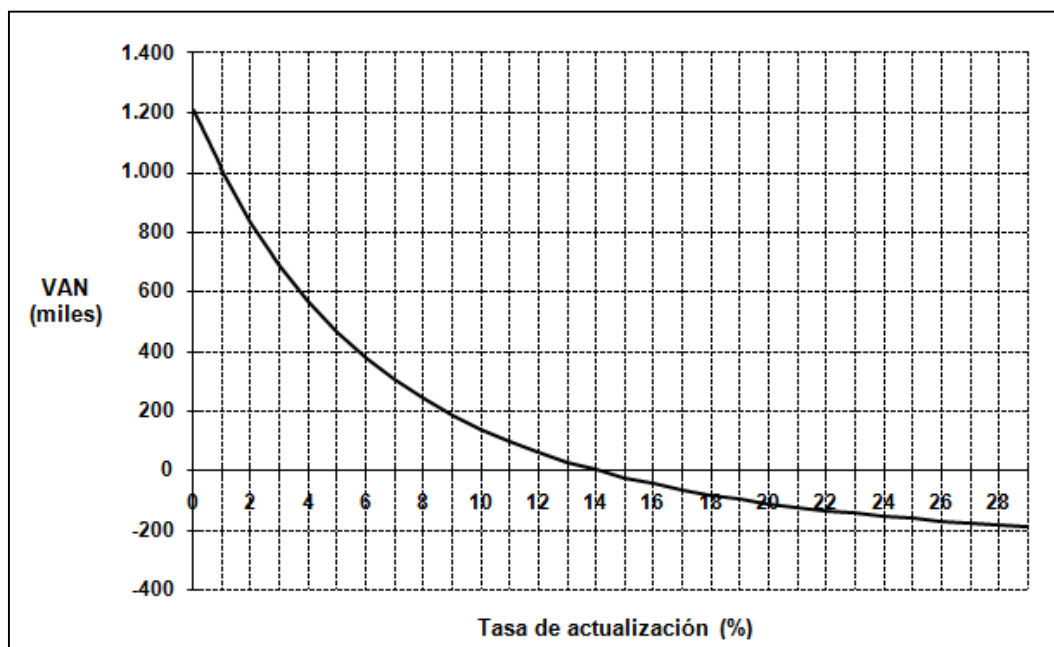
Tabla 8: Indicadores de Rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) ..... 14,07

| Tasa de actualización (%) | Valor actual neto (VAN) | Tiempo de recuperación (años) | Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.) | Tasa de actualización (%) | Valor actual neto (VAN) | Tiempo de recuperación (años) | Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.) |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| 0,00                      | 1.205.183,24            | 8                             | 3,43                                 | 15,00                     | -22.872,38              | --                            | -0,07                                |
| 1,00                      | 1.001.247,04            | 9                             | 2,86                                 | 16,00                     | -44.681,79              | --                            | -0,14                                |
| 2,00                      | 831.018,75              | 9                             | 2,39                                 | 17,00                     | -64.069,98              | --                            | -0,20                                |
| 3,00                      | 688.224,85              | 9                             | 1,99                                 | 18,00                     | -81.359,84              | --                            | -0,25                                |
| 4,00                      | 567.860,20              | 10                            | 1,65                                 | 19,00                     | -96.824,62              | --                            | -0,30                                |
| 5,00                      | 465.915,17              | 10                            | 1,36                                 | 20,00                     | -110.696,41             | --                            | -0,35                                |
| 6,00                      | 379.164,42              | 11                            | 1,11                                 | 21,00                     | -123.173,02             | --                            | -0,39                                |
| 7,00                      | 305.002,94              | 11                            | 0,90                                 | 22,00                     | -134.423,63             | --                            | -0,42                                |
| 8,00                      | 241.318,14              | 12                            | 0,72                                 | 23,00                     | -144.593,46             | --                            | -0,46                                |
| 9,00                      | 186.389,89              | 12                            | 0,56                                 | 24,00                     | -153.807,55             | --                            | -0,49                                |
| 10,00                     | 138.811,96              | 13                            | 0,42                                 | 25,00                     | -162.173,94             | --                            | -0,52                                |
| 11,00                     | 97.430,16               | 15                            | 0,29                                 | 26,00                     | -169.786,27             | --                            | -0,54                                |
| 12,00                     | 61.293,41               | 17                            | 0,19                                 | 27,00                     | -176.725,97             | --                            | -0,57                                |
| 13,00                     | 29.614,90               | 19                            | 0,09                                 | 28,00                     | -183.064,05             | --                            | -0,59                                |
| 14,00                     | 1.741,23                | 25                            | 0,01                                 | 29,00                     | -188.862,63             | --                            | -0,61                                |

A continuación, mostramos la representación gráfica entre la Tasa de Actualización y el VAN, donde aparece que la Tasa Interna de Rendimiento corresponde con la tasa de actualización que hace nulo el VAN de la inversión.

Gráfico 4: relación entre Tasa de Actualización y VAN



A continuación, tenemos que determinar como influyen los parámetros que forman parte de la inversión sobre el TIR y el VAN. Para ello, hemos realizado un análisis de sensibilidad.

Para este análisis, tendremos en cuenta la inversión del proyecto, los flujos de caja y la vida útil. Los datos que vamos a considerar son:

- La variación del pago de la inversión:
  - para el porcentaje de reducción se considera el 8%
  - para el porcentaje de incremento se considera el 8%.
- La variación de los flujos de caja:
  - para el porcentaje de reducción se considera el 4%
  - para el porcentaje de incremento se considera el 4%.
- La vida máxima del proyecto es de 25 años, y la mínima es de 15 años

Según las expectativas, tendremos en cuenta las variaciones que se esperan tener en el proyecto en función a estos parámetros. De este modo, obtendremos diferentes posibilidades, teniendo cada una de ellas una valoración económica diferente. La combinación mas viable, y que por tanto será mas rentable, será la que reúna las siguientes características:

- Mínimo coste de inversión.
- Máximo flujos de caja.
- Máxima vida útil

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentaria

Los resultados obtenidos son:

|          | Variación de la inversión (en %) | Variación de los flujos (en %) | Vida del proyecto (años) | Clave | TIR   | VAN          |
|----------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------|-------|-------|--------------|
| Proyecto | -8,00                            | -4,00                          | 15                       | A     | 12,12 | 418.564,92   |
|          |                                  |                                | 25                       | B     | 14,61 | 975.181,60   |
|          | -8,00                            | 4,00                           | 15                       | C     | 13,35 | 480.248,84   |
|          |                                  |                                | 25                       | D     | 15,66 | 1.083.250,24 |
|          | 8,00                             | -4,00                          | 15                       | E     | 9,75  | 362.627,16   |
|          |                                  |                                | 25                       | F     | 12,62 | 919.243,83   |
|          | 8,00                             | 4,00                           | 15                       | G     | 10,92 | 424.311,08   |
|          |                                  |                                | 25                       | H     | 13,59 | 1.027.312,48 |

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentaria

Tablas 9 y 10: Clave y valores de TIR y VAN

| Clave | TIR   |
|-------|-------|
| D     | 15,66 |
| B     | 14,61 |
| H     | 13,59 |
| C     | 13,35 |
| F     | 12,62 |
| A     | 12,12 |
| G     | 10,92 |
| E     | 9,75  |

| Clave | VAN          |
|-------|--------------|
| D     | 1.083.250,24 |
| H     | 1.027.312,48 |
| B     | 975.181,60   |
| F     | 919.243,83   |
| C     | 480.248,84   |
| G     | 424.311,08   |
| A     | 418.564,92   |
| E     | 362.627,16   |

Como se puede observar, la situación más favorable es la D, y la más desfavorable la E, aunque todas las soluciones son viables.

## 8. Conclusión.

Una vez realizada la evaluación financiera, y habiendo observado los resultados de los dos casos propuestos, con financiación ajena, y financiación propia, deducimos cuál de ellas es la más rentable para el promotor. La más viable es aquella en la que hemos propuesto financiación ajena. A continuación resumimos ambas evaluaciones:

- Financiación ajena:  
 Duración de proyecto: 25 años  
 Inflación: 1,82%  
 Incremento de cobros: 2,49%  
 Incremento de pagos: 2,46%  
 Tasa de actualización: 1%  
 TIR: 18,47  
 VAN: 1.014.040,22  
 Tiempo de recuperación: 7 años  
 Relación B/I: 7,43
  
- Financiación propia:  
 Duración de proyecto: 25 años  
 Inflación: 1,82%  
 Incremento de cobros: 2,49%  
 Incremento de pagos: 2,46%  
 Tasa de actualización: 1%  
 TIR: 14,07  
 VAN: 1.001.247,04  
 Tiempo de recuperación: 9 años  
 Relación B/I: 2,86

Podemos concluir diciendo que, para una tasa de actualización del 1%, el Valor Actual Neto es mayor en el caso de la financiación ajena, además de que el tiempo de recuperación es menor, y la relación B/I es mayor. Debido a esto, podemos decir, que se elegirá el método de la financiación ajena, como método más viable para realizar el pago de la inversión, ya que es con el que mas beneficio obtenemos.

# **MEMORIA – DOCUMENTO I**

## **Anejo 14. Justificación de precios**



---

## ÍNDICE ANEJO XIV

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Acondicionamiento y cimientos</b>        | <b>1</b>  |
| <b>2. Estructura</b>                           | <b>3</b>  |
| <b>3. Cerramiento exterior de la nave</b>      | <b>4</b>  |
| <b>4. Cubierta</b>                             | <b>6</b>  |
| <b>5. Particiones interiores y falso techo</b> | <b>7</b>  |
| <b>6. Solados</b>                              | <b>9</b>  |
| <b>7. Instalación de incendios</b>             | <b>11</b> |
| <b>8. Electricidad e iluminación</b>           | <b>13</b> |
| <b>9. Fontanería y saneamiento</b>             | <b>17</b> |
| <b>10. Calefacción</b>                         | <b>23</b> |
| <b>11. Carpintería</b>                         | <b>26</b> |
| <b>12. Cerramiento exterior de la parcela</b>  | <b>29</b> |
| <b>13. Placa solar</b>                         | <b>31</b> |



## Anejo de justificación de precios

| Nº                                     | Código   | Ud       | Descripción  | Total        |
|--|----------|----------|--|--------------|
| <b>1 ACONDICIONAMIENTO Y CIMIENTOS</b> |          |          |  |              |
| 1.1                                    | E02AM010 | m2       | <b>Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</b>   |              |
|  | O01OA070 | 0,006 h  | Peón ordinario   | 16,800       |
|  | M05PN010 | 0,010 h  | Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3  | 40,440       |
|  |          | 3,000 %  | Costes indirectos  | 0,500        |
|  |          |          | <b>Precio total por m2 .....</b>   | <b>0,52</b>  |
| 1.2                                    | E02EM030 | m3       | <b>Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</b>  |              |
|  | O01OA070 | 0,140 h  | Peón ordinario   | 16,800       |
|  | M05EN030 | 0,280 h  | Excav.hidráulica neumáticos 100 CV   | 51,080       |
|  |          | 3,000 %  | Costes indirectos  | 16,650       |
|  |          |          | <b>Precio total por m3 .....</b>   | <b>17,15</b> |
| 1.3                                    | E02ES050 | m3       | <b>Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.</b> |              |
|  | O01OA070 | 0,900 h  | Peón ordinario   | 16,800       |
|  | M05EC110 | 0,160 h  | Minieexcavadora hidráulica cadenas 1,2 t   | 28,000       |
|  | M08RI010 | 0,850 h  | Pisón vibrante 70 kg.  | 3,200        |
|  |          | 3,000 %  | Costes indirectos  | 22,320       |
|  |          |          | <b>Precio total por m3 .....</b>   | <b>22,99</b> |
| 1.4                                    | E02SZ080 | m3       | <b>Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.</b>                       |              |
|  | O01OA070 | 0,820 h  | Peón ordinario   | 16,800       |
|  | M08RB020 | 0,150 h  | Bandeja vibrante de 300 kg   | 5,190        |
|  | P01DW050 | 1,000 m3 | Agua   | 1,270        |
|  |          | 3,000 %  | Costes indirectos  | 15,830       |
|  |          |          | <b>Precio total por m3 .....</b>   | <b>16,30</b> |
| 1.5                                    | E02TC040 | m3       | <b>Carga de tierras procedentes de excavaciones, sobre camión basculante, con retro-pala excavadora, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir el transporte.</b>   |              |
|  | M05RN020 | 0,065 h  | Retrocargadora neumáticos 75 CV  | 30,050       |
|  |          | 3,000 %  | Costes indirectos  | 1,950        |
|  |          |          | <b>Precio total por m3 .....</b>   | <b>2,01</b>  |
| 1.6                                    | E02TR010 | m3       | <b>Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, con camión basculante y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.</b>  |              |
|  | M07CB030 | 0,080 h  | Camión basculante 6x4 20 t   | 39,600       |
|  | M07N601  | 1,000 t  | Canon de vertido tierras limpias para reposición de canteras   | 0,950        |
|  |          | 3,000 %  | Costes indirectos  | 4,120        |
|  |          |          | <b>Precio total por m3 .....</b>   | <b>4,24</b>  |

## Anejo de justificación de precios

| Nº   | Código    | Ud       | Descripción   | Total         |
|------|-----------|----------|---|---------------|
| 1.7  | E04CAG010 | m3       | <b>Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.</b>                             |               |
|      | E04CAM020 | 1,000 m3 | HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/40/IIa V.MANUAL   | 156,760       |
|      | M02GT120  | 0,200 h  | Grúa torre automontante 20 t/m  | 23,880        |
|      |           | 3,000 %  | Costes indirectos   | 161,540       |
|      |           |          | <b>Precio total por m3 .....</b>  | <b>166,39</b> |
| 1.8  | E04SAS020 | m2       | <b>Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.</b> |               |
|      | E04SEH060 | 0,150 m3 | HORMIGÓN HA-25/P/20/I SOLERA  | 98,350        |
|      | E04AM060  | 1,000 m2 | MALLA 15x15 cm D=6 mm   | 2,990         |
|      |           | 3,000 %  | Costes indirectos   | 17,740        |
|      |           |          | <b>Precio total por m2 .....</b>  | <b>18,27</b>  |
| 1.9  | E04AM060  | m2       | <b>Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=6 mm en cuadrícula 15x15 cm, colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE-08 y CTE-SE-A.</b>   |               |
|      |           |          | Sin descomposición  | 2,990         |
|      |           | 3,000 %  | Costes indirectos   | 0,09          |
|      |           |          | <b>Precio total redondeado por m2 .....</b>   | <b>3,08</b>   |
| 1.10 | E04CMG010 | m3       | <b>Hormigón HL-150/P/20 , elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.</b>   |               |
|      | E04CMM070 | 1,000 m3 | HORMIGÓN LIMPIEZA HM-20/P/20/I V. MANUAL  | 79,430        |
|      | M02GT130  | 0,400 h  | Grúa torre automontante 35 t/m  | 33,370        |
|      |           | 3,000 %  | Costes indirectos   | 92,780        |
|      |           |          | <b>Precio total redondeado por m3 .....</b>   | <b>95,56</b>  |

## Anejo de justificación de precios

| Nº  | Código    | Ud        | Descripción  | Total        |
|---|-----------|-----------|--|--------------|
| <b>2 ESTRUCTURA</b>                         |           |           |  |              |
| 2.1   | E05AAL010 | kg        | <b>Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS, CTE-DB-SE-A y EAE.</b> |              |
|   | O01OB130  | 0,030 h   | Oficial 1ª cerrajero   | 18,870       |
|   | O01OB140  | 0,030 h   | Ayudante cerrajero   | 17,740       |
|   | P03ALP010 | 1,050 kg  | Acero laminado S 275 JR  | 1,080        |
|   | P25OU080  | 0,010 l   | Minio electrolítico  | 12,860       |
|   | A06T010   | 0,010 h   | GRÚA TORRE 30 m. FLECHA, 750 kg.   | 19,080       |
|   | P01DW090  | 0,150 m   | Pequeño material   | 1,350        |
|   |           | 3,000 %   | Costes indirectos  | 2,750        |
| <b>Precio total redondeado por kg .....</b> |           |           |  | <b>2,83</b>  |
| 2.2   | E05AP010  | u         | <b>Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 45x45x1,8 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 55 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.</b>  |              |
|   | O01OB130  | 0,420 h   | Oficial 1ª cerrajero   | 18,870       |
|   | O01OB140  | 0,420 h   | Ayudante cerrajero   | 17,740       |
|   | P13TP020  | 12,000 kg | Palastro 15 mm   | 0,870        |
|   | P03ACA080 | 1,600 kg  | Acero corrugado B 400 S/SD   | 0,780        |
|   | M12O010   | 0,050 h   | Equipo oxicorte  | 2,700        |
|   | P01DW090  | 0,120 m   | Pequeño material   | 1,350        |
|   |           | 3,000 %   | Costes indirectos  | 27,370       |
| <b>Precio total redondeado por u .....</b>  |           |           |  | <b>28,19</b> |

## Anejo de justificación de precios

| Nº                                       | Código    | Ud        | Descripción   | Total        |
|--|-----------|-----------|---|--------------|
| <b>3 CERRAMIENTO EXTERIOR DE LA NAVE</b> |           |           |   |              |
| 3.1                                      | E27GAI040 | m2        | <b>Pintura acrílica estándar aplicada a rodillo en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24.</b>  |              |
|  | O01OB230  | 0,150 h   | Oficial 1ª pintura  | 18,700       |
|  | O01OB240  | 0,150 h   | Ayudante pintura  | 17,130       |
|  | P25OZ040  | 0,070 l   | E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int   | 12,850       |
|  | P25ES010  | 0,300 l   | P. pl. ext/int estándar b/c Mate  | 4,570        |
|  | P25WW220  | 0,080 u   | Pequeño material  | 1,130        |
|  |           | 3,000 %   | Costes indirectos   | 7,740        |
|  |           |           | <b>Precio total redondeado por m2 .....</b>   | <b>7,97</b>  |
| 3.2                                      | E08PKM005 | m2        | <b>Revestimiento de paramentos verticales con mortero monocapa en colores pálidos, aplicado a llana, regleado y fratasado, con un espesor de 15 a 20 mm, con ejecución de despiece según planos y aplicado directamente sobre fábrica de ladrillo, hormigón, fábrica de bloques de hormigón, etc., i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-9, medido deduciendo huecos.</b>  |              |
|  | O01OA030  | 0,190 h   | Oficial primera   | 19,760       |
|  | O01OA050  | 0,190 h   | Ayudante  | 17,590       |
|  | O01OA070  | 0,190 h   | Peón ordinario  | 16,800       |
|  | P04RM060  | 30,000 kg | Mortero monocapa convencional   | 0,410        |
|  | P01DW050  | 0,008 m3  | Agua  | 1,270        |
|  |           | 3,000 %   | Costes indirectos   | 22,590       |
|  |           |           | <b>Precio total redondeado por m2 .....</b>   | <b>23,27</b> |
| 3.3                                      | E07BHG040 | m2        | <b>Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x15 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Mercado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.</b> |              |
|  | O01OA160  | 0,450 h   | Cuadrilla H   | 37,350       |
|  | P01BO020  | 13,000 u  | Bloq.horm. para revestir 40x10x20   | 0,380        |
|  | P01MC040  | 0,013 m3  | Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM   | 63,820       |
|  | A03H090   | 0,010 m3  | HORM. DOSIF. 330 kg /CEMENTO Tmáx.20  | 77,810       |
|  | P03ACA010 | 1,500 kg  | Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm   | 0,740        |
|  |           | 3,000 %   | Costes indirectos   | 24,470       |
|  |           |           | <b>Precio total redondeado por m2 .....</b>   | <b>25,20</b> |
| 3.4                                      | E10ATX091 | m2        | <b>Aislamiento térmico por el exterior con paneles de poliestireno extruido de superficie lisa y cantos rectos de 40 mm de espesor, fijados directamente al soporte mediante un mortero de fijación y anclajes mecánicos, s/UNE-EN 13164.</b>   |              |
|  | O01OA030  | 0,095 h   | Oficial primera   | 19,760       |
|  | O01OA060  | 0,095 h   | Peón especializado  | 16,640       |
|  | P07TX015  | 1,050 m2  | Placa poliestireno extruido e=40 mm   | 6,960        |
|  | P01FA710  | 4,000 kg  | Mortero adhesivo fijación aislamiento   | 0,580        |
|  | P07W900   | 3,000 u   | Fijación mecánica aislamiento   | 0,240        |
|  |           | 3,000 %   | Costes indirectos   | 13,810       |
|  |           |           | <b>Precio total redondeado por m2 .....</b>   | <b>14,22</b> |

## Anejo de justificación de precios

| Nº  | Código    | Ud                  | Descripción  |                  | Total        |
|-----|-----------|---------------------|--|------------------|--------------|
| 3.5 | E07LD011  | m2                  | <b>Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.</b>  |                  |              |
|     | O01OA030  | 0,470 h             | Oficial primera  | 19,760           | 9,29         |
|     | O01OA070  | 0,470 h             | Peón ordinario   | 16,800           | 7,90         |
|     | P01LH015  | 0,052 mu            | Ladrillo hueco doble métrico 24x11,5x7 cm  | 88,490           | 4,60         |
|     | P01MC030  | 0,025 m3<br>3,000 % | Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-7,5/CEM<br>Costes indirectos   | 67,690<br>23,480 | 1,69<br>0,70 |
|     |           |                     | <b>Precio total redondeado por m2 .....</b>  |                  | <b>24,18</b> |
| 3.6 | E08PKM005 | m2                  | <b>Revestimiento de paramentos verticales con mortero monocapa en colores pálidos, aplicado a llana, regleado y fratasado, con un espesor de 15 a 20 mm, con ejecución de despiece según planos y aplicado directamente sobre fábrica de ladrillo, hormigón, fábrica de bloques de hormigón, etc., i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-9, medido deduciendo huecos.</b>   |                  |              |
|     | O01OA030  | 0,190 h             | Oficial primera  | 19,760           | 3,75         |
|     | O01OA050  | 0,190 h             | Ayudante   | 17,590           | 3,34         |
|     | O01OA070  | 0,190 h             | Peón ordinario   | 16,800           | 3,19         |
|     | P04RM060  | 30,000 kg           | Mortero monocapa convencional  | 0,410            | 12,30        |
|     | P01DW050  | 0,008 m3<br>3,000 % | Agua<br>Costes indirectos  | 1,270<br>22,590  | 0,01<br>0,68 |
|     |           |                     | <b>Precio total redondeado por m2 .....</b>  |                  | <b>23,27</b> |
| 3.7 | E27EPA060 | m2                  | <b>Pintura plástica blanca/colores mate para interior, de máxima calidad y duración. Sin disolventes, gran cobertura, no salpica y resistente al frote húmedo según DIN 53778. Evita la aparición de moho. Sobre superficies muy porosas aplicar una mano de imprimación transparente y no peliculante al agua.</b>  |                  |              |
|     | O01OB230  | 0,121 h             | Oficial 1ª pintura   | 18,700           | 2,26         |
|     | O01OB240  | 0,121 h             | Ayudante pintura   | 17,130           | 2,07         |
|     | P25OZ040  | 0,070 l             | E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int  | 12,850           | 0,90         |
|     | P25OG040  | 0,060 kg            | Masilla ultrafina acabados   | 1,790            | 0,11         |
|     | P25EI070  | 0,140 l             | P. plástica mate al agua s./disolvente   | 4,310            | 0,60         |
|     | P25WW220  | 0,200 u<br>3,000 %  | Pequeño material<br>Costes indirectos  | 1,130<br>6,170   | 0,23<br>0,19 |
|     |           |                     | <b>Precio total redondeado por m2 .....</b>  |                  | <b>6,36</b>  |
| 3.8 | E07HCF060 | m2                  | <b>Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3, con un espesor total de 3 cm sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 60 cm desarrollo medio, incluso medios auxiliares, instalado. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.</b> |                  |              |
|     | O01OA030  | 0,380 h             | Oficial primera  | 19,760           | 7,51         |
|     | O01OA050  | 0,380 h             | Ayudante   | 17,590           | 6,68         |
|     | P04SA010  | 1,150 m2            | P.sand-vert<br>a.prelac+PUR+a.prelac.30mm  | 28,160           | 32,38        |
|     | P04FAV085 | 4,000 u             | Pié angular gav 1,5 mm   | 1,430            | 5,72         |
|     | P04FAV086 | 4,000 u             | Tornillo p/pié   | 0,110            | 0,44         |
|     | P04FAV090 | 2,100 m             | Perfil secundario T galv 1,5 mm  | 2,300            | 4,83         |
|     | P04FAV095 | 2,100 m             | Perfil primario L galv 1,5 mm  | 2,150            | 4,52         |
|     | P05CGP300 | 0,460 m             | Remate ac.prelac. a=33cm e=0,6mm   | 7,180            | 3,30         |
|     | P05CW010  | 1,240 u<br>3,000 %  | Tornillería y pequeño material<br>Costes indirectos  | 0,230<br>65,670  | 0,29<br>1,97 |
|     |           |                     | <b>Precio total redondeado por m2 .....</b>  |                  | <b>67,64</b> |

## Anejo de justificación de precios

| Nº  | Código    | Ud       | Descripción  | Total        |
|---|-----------|----------|--|--------------|
| <b>4 CUBIERTA</b>                           |           |          |  |              |
| 4.1   | E09IMP030 | m2       | <b>Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 60 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.</b> |              |
|   | O01OA030  | 0,230 h  | Oficial primera  | 19,760       |
|   | O01OA050  | 0,230 h  | Ayudante   | 17,590       |
|   | P05WTA100 | 1,150 m2 | P.sand-cub a.prelac+PUR+a.prelac 30mm  | 17,970       |
|   | P05CW010  | 1,000 u  | Tornillería y pequeño material   | 0,230        |
|   |           | 3,000 %  | Costes indirectos  | 29,490       |
| <b>Precio total redondeado por m2 .....</b> |           |          |  | <b>30,37</b> |

## Anejo de justificación de precios

| Nº  | Código    | Ud       | Descripción   | Total        |
|---|-----------|----------|---|--------------|
| <b>5 PARTICIONES INTERIORES Y FALSO TECHO</b> |           |          |   |              |
| 5.1   | E07LD011  | m2       | <b>Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.</b> |              |
|   | O01OA030  | 0,470 h  | Oficial primera   | 19,760       |
|   | O01OA070  | 0,470 h  | Peón ordinario  | 16,800       |
|   | P01LH015  | 0,052 mu | Ladrillo hueco doble métrico 24x11,5x7 cm   | 88,490       |
|   | P01MC030  | 0,025 m3 | Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-7,5/CEM   | 67,690       |
|   |           | 3,000 %  | Costes indirectos   | 23,480       |
|   |           |          | <b>Precio total redondeado por m2 .....</b>   | <b>24,18</b> |
| 5.2   | E08PEA060 | m2       | <b>Enlucido con yeso blanco en paramentos verticales de 3 mm. de espesor, formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con rodapié y colocación de andamios, s/NTE-RPG-12, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.</b>  |              |
|   | O01OB110  | 0,040 h  | Oficial yesero o escayolista  | 18,870       |
|   | O01OA070  | 0,040 h  | Peón ordinario  | 16,800       |
|   | A01A040   | 0,003 m3 | PASTA DE YESO BLANCO  | 98,100       |
|   |           | 3,000 %  | Costes indirectos   | 1,710        |
|   |           |          | <b>Precio total redondeado por m2 .....</b>   | <b>1,76</b>  |
| 5.3   | E27EPA020 | m2       | <b>Pintura plástica lisa mate lavable estándar obra nueva en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido.</b>  |              |
|   | O01OB230  | 0,100 h  | Oficial 1ª pintura  | 18,700       |
|   | O01OB240  | 0,100 h  | Ayudante pintura  | 17,130       |
|   | P25OZ040  | 0,070 l  | E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int   | 12,850       |
|   | P25OG040  | 0,060 kg | Masilla ultrafina acabados  | 1,790        |
|   | P25EI020  | 0,300 l  | P. pl. acrílica obra b/col. Mate  | 5,130        |
|   | P25WW220  | 0,200 u  | Pequeño material  | 1,130        |
|   |           | 3,000 %  | Costes indirectos   | 6,360        |
|   |           |          | <b>Precio total redondeado por m2 .....</b>   | <b>6,55</b>  |
| 5.4   | E12AC012  | m2       | <b>Alicatado con azulejo blanco 20x20 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.</b>   |              |
|   | O01OB090  | 0,300 h  | Oficial solador, alicatador   | 18,870       |
|   | O01OB100  | 0,300 h  | Ayudante solador, alicatador  | 17,740       |
|   | O01OA070  | 0,250 h  | Peón ordinario  | 16,800       |
|   | P09ABC090 | 1,100 m2 | Azulejo blanco 20x20 cm   | 9,620        |
|   | A02A022   | 0,025 m3 | MORTERO CEM. M-5 C/MIGA ELAB. A MANO  | 76,910       |
|   | A01L090   | 0,001 m3 | LECHADA CEM. BLANCO BL 22,5 X   | 121,260      |
|   |           | 3,000 %  | Costes indirectos   | 27,800       |
|   |           |          | <b>Precio total redondeado por m2 .....</b>   | <b>28,63</b> |

## Anejo de justificación de precios

| Nº  | Código    | Ud       | Descripción   |        | Total        |
|-----|-----------|----------|---|--------|--------------|
| 5.5 | E08TAA010 | m2       | <b>Falso techo de sectorización realizado con panel machiembrado ACH (PM1) de espesor 100 mm. y lana de roca tipo "M", suspendido sobre perfiles omega de acero laminado con sujeción a la estructura portante mediante varilla roscada. Incluye soporte, accesorios y remates. Totalmente instalado y terminado.</b> |        |              |
|     | O01OA030  | 0,300 h  | Oficial primera   | 19,760 | 5,93         |
|     | O01OA050  | 0,300 h  | Ayudante  | 17,590 | 5,28         |
|     | P04SC270  | 1,000 m2 | Panel sectoriz. ACH e=100mm LDR tipo M  | 32,790 | 32,79        |
|     | P05CW030  | 50,000 u | Remates, tornillería y pequeño material   | 0,530  | 26,50        |
|     | M13W210   | 0,150 h  | Maquinaria de elevación   | 61,730 | 9,26         |
|     |           | 3,000 %  | Costes indirectos   | 79,760 | 2,39         |
|     |           |          | <b>Precio total redondeado por m2 .....</b>   |        | <b>82,15</b> |



## Anejo de justificación de precios

| Nº               | Código    | Ud       | Descripción   | Total        |
|------------------|-----------|----------|---|--------------|
| <b>6 SOLADOS</b> |           |          |   |              |
| 6.1              | E27SO030  | m2       | <b>Sistema para pintado de suelos interiores de hormigón de acabado brillante, epoxi de dos componentes en color selccionado, preparación del hormigón mediante chorreado/granallado o ataque ácido del hormigón para abrir poro, a continuación y con la superficie limpia, seca y libre de cualquier contaminación, aplicación de una mano como imprimación de barniz epoxi transparente diluido en 30% y dos manos de imprimación epoxi, siguiendo las instrucciones de aplicación y preparación del soporte según se especifica en ficha técnica.</b> |              |
|                  | O01OB230  | 0,150 h  | Oficial 1ª pintura  | 18,700       |
|                  | O01OB240  | 0,150 h  | Ayudante pintura  | 17,130       |
|                  | P25QC200  | 0,080 l  | Pintura selladora epoxi penetrante  | 15,620       |
|                  | P25FE140  | 0,200 l  | Imprimación de acabado epoxi  | 15,620       |
|                  | P25WW220  | 0,200 u  | Pequeño material  | 1,130        |
|                  |           | 3,000 %  | Costes indirectos   | 9,980        |
|                  |           |          | <b>Precio total redondeado por m2 .....</b>   | <b>10,28</b> |
| 6.2              | E11ENP030 | m2       | <b>Solado de gres porcelánico prensado pulido (Bla- s/UNE-EN-67), en baldosas de 40x40 cm. color granito, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C2TE S1 s/EN-12004 flexible blanco, s/i. recrecido de mortero, i/rejuntado con mortero tapa</b>  |              |
|                  | O01OB090  | 0,470 h  | Oficial solador, alicatador   | 18,870       |
|                  | O01OB100  | 0,470 h  | Ayudante solador, alicatador  | 17,740       |
|                  | O01OA070  | 0,250 h  | Peón ordinario  | 16,800       |
|                  | P08EPO011 | 1,050 m2 | Bald.gres porcelánico pulido 40x40 cm.  | 22,100       |
|                  | P08EPP055 | 1,900 u  | Rodapié gres porcel. pulido 9x40 cm.  | 3,750        |
|                  | P01FJ006  | 0,650 kg | Junta cementosa mej. color 2-15 mm CG2  | 1,020        |
|                  | P01FA050  | 3,000 kg | Adhesivo in.t/ext. C2TE S1 blanco   | 0,800        |
|                  |           | 3,000 %  | Costes indirectos   | 54,810       |
|                  |           |          | <b>Precio total redondeado por m2 .....</b>   | <b>56,45</b> |
| 6.3              | E11ERE150 | m2       | <b>Solado de baldosa de gres rústico bicapa antideslizante clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), de 30x30 cm. con ferrojunta antracita de 1 cm. (Alla-AI, s/UNE-EN-14411) recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con material cementoso color CG2 para junta de 10 mm según EN-13888 lbersec junta color y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.</b>   |              |
|                  | O01OB090  | 0,350 h  | Oficial solador, alicatador   | 18,870       |
|                  | O01OB100  | 0,350 h  | Ayudante solador, alicatador  | 17,740       |
|                  | O01OA070  | 0,250 h  | Peón ordinario  | 16,800       |
|                  | P01AA020  | 0,020 m3 | Arena de río 0/6 mm   | 17,390       |
|                  | P08EXG040 | 1,100 m2 | Bald.Gres rústico 30x30 cm. antideslizante  | 18,730       |
|                  | A02A021   | 0,050 m3 | MORTERO CEMENTO M-5 ELAB/A MANO SEMISECO  | 70,650       |
|                  | P01FJ006  | 1,400 kg | Junta cementosa mej. color 2-15 mm CG2  | 1,020        |
|                  |           | 3,000 %  | Costes indirectos   | 42,920       |
|                  |           |          | <b>Precio total redondeado por m2 .....</b>   | <b>44,21</b> |

## Anejo de justificación de precios

| Nº  | Código    | Ud       | Descripción   | Total        |
|-----|-----------|----------|---|--------------|
| 6.4 | E11ERR060 | m        | <b>Rodapié de gres rústico esmaltado en piezas de 25x8cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR, medido en su longitud.</b> |              |
|     | O01OB090  | 0,150 h  | Oficial solador, alicatador   | 18,870       |
|     | O01OB100  | 0,150 h  | Ayudante solador, alicatador  | 17,740       |
|     | P08EXP230 | 1,050 m  | Rodapié gres rústico 25x8 cm  | 4,340        |
|     | A02A080   | 0,001 m3 | MORTERO CEMENTO M-5   | 76,080       |
|     | A01L020   | 0,001 m3 | LECHADA CEMENTO 1/2 CEM II/B-P 32,5 N   | 77,530       |
|     |           | 3,000 %  | Costes indirectos   | 10,210       |
|     |           |          | <b>Precio total redondeado por m .....</b>  | <b>10,52</b> |
| 6.5 | E11ENZ040 | m        | <b>Rodapié biselado de gres porcelánico no esmaltado (Blb), de 8x30 cm. color granito, recibido con mortero cola, i/rejuntado con mortero tapajuntas color y limpieza, S/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.</b>             |              |
|     | O01OB090  | 0,150 h  | Oficial solador, alicatador   | 18,870       |
|     | O01OB100  | 0,150 h  | Ayudante solador, alicatador  | 17,740       |
|     | P08EPP220 | 1,050 m  | Rodapié gres porcel. no esmaltado 8x30 cm.  | 3,350        |
|     | P01FA050  | 0,600 kg | Adhesivo in.t/ext. C2TE S1 blanco   | 0,800        |
|     | P01FJ006  | 0,020 kg | Junta cementosa mej. color 2-15 mm CG2  | 1,020        |
|     |           | 3,000 %  | Costes indirectos   | 9,510        |
|     |           |          | <b>Precio total redondeado por m .....</b>  | <b>9,80</b>  |

## Anejo de justificación de precios

| Nº                                | Código    | Ud      | Descripción   | Total         |
|-----------------------------------|-----------|---------|---|---------------|
| <b>7 INSTALACIÓN DE INCENDIOS</b> |           |         |   |               |
| 7.1                               | E26FEA050 | u       | <b>Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.</b>   |               |
|                                   | O01OA060  | 0,500 h | Peón especializado  | 16,640        |
|                                   | P23FJ040  | 1,000 u | Extintor polvo ABC 9 kg. pr.in.   | 68,910        |
|                                   |           | 3,000 % | Costes indirectos   | 77,230        |
|                                   |           |         | <b>Precio total redondeado por u .....</b>  | <b>79,55</b>  |
| 7.2                               | E26FAM100 | u       | <b>Pulsador de alarma rearmable color rojo. Incluye tapa de protección y diodo zenner (permite su identificación por la central). Diseñado para montaje en superficie o empotrado y gran facilidad para conexión y mantenimiento. Rotulado pictogramas estándar. Incluye llave de reposición. Medidas: 110 x 105 x 63 mm. Certificado EN 54-11-2001.</b>  |               |
|                                   | O01OB200  | 0,750 h | Oficial 1ª electricista   | 19,150        |
|                                   | O01OB220  | 0,750 h | Ayudante electricista   | 17,920        |
|                                   | P23FB010  | 1,000 u | Pulsador alarma de fuego NormaDet NPCR  | 9,390         |
|                                   |           | 3,000 % | Costes indirectos   | 37,190        |
|                                   |           |         | <b>Precio total redondeado por u .....</b>  | <b>38,31</b>  |
| 7.3                               | E26FDQ100 | u       | <b>Boca de incendio equipada (B.I.E.) abatible, compuesta por armario horizontal de chapa de acero 80x60 cm pintado en rojo, con puerta ciega de acero inoxidable y cerradura de cuadrado, válvula de asiento, manómetro, lanza de tres efectos con soporte y racor, devanadera circular pintada, manguera plana de 45 mm de diámetro y 15 m. de longitud, racorada. Medida la unidad instalada.</b>  |               |
|                                   | O01OB170  | 1,200 h | Oficial 1ª fontanero calefactor   | 19,950        |
|                                   | O01OB195  | 1,200 h | Ayudante fontanero  | 17,920        |
|                                   | P23FF100  | 1,000 u | BIE 45mmx 15 m con armario horizontal   | 245,420       |
|                                   |           | 3,000 % | Costes indirectos   | 290,860       |
|                                   |           |         | <b>Precio total redondeado por u .....</b>  | <b>299,59</b> |
| 7.4                               | E26FJ250  | u       | <b>Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, evacuación y salvamento, en aluminio de 0,5 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.</b>   |               |
|                                   | O01OA060  | 0,050 h | Peón especializado  | 16,640        |
|                                   | P23FK270  | 1,000 u | Señal alumin. 210x297mm.fotolumi.   | 5,100         |
|                                   |           | 3,000 % | Costes indirectos   | 5,930         |
|                                   |           |         | <b>Precio total redondeado por u .....</b>  | <b>6,11</b>   |
| 7.5                               | E18GDA010 | u       | <b>Bloque autónomo de emergencia IP44 IK04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 5,6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal/transparente. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850º. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</b> |               |
|                                   | O01OB200  | 0,600 h | Oficial 1ª electricista   | 19,150        |
|                                   | P16EDA010 | 1,000 u | Bl.Aut.Emerg.Daisalux Nova N1   | 34,790        |
|                                   | P01DW090  | 1,000 m | Pequeño material  | 1,350         |
|                                   |           | 3,000 % | Costes indirectos   | 47,630        |
|                                   |           |         | <b>Precio total redondeado por u .....</b>  | <b>49,06</b>  |

## Anejo de justificación de precios

| Nº  | Código    | Ud      | Descripción   |        | Total        |
|-----|-----------|---------|---|--------|--------------|
| 7.6 | E26FAN040 | u       | <b>Sirena de alarma interior con destellante de muy bajo consumo: 12 mA 15-30 V. 90 dbA. Selector de tonos. Función anti-pánico inicial. Entradas para cable empotrado o bajo tubo visto. Medidas: 100 x 35 mm. Color rojo. Certificada EN 54-3-2001. IP-21C.</b> |        |              |
|     | O01OB200  | 1,000 h | Oficial 1ª electricista   | 19,150 | 19,15        |
|     | O01OB220  | 1,000 h | Ayudante electricista   | 17,920 | 17,92        |
|     | P23FC090  | 1,000 u | Sirena de alarma interior NormaDet NSCI   | 15,270 | 15,27        |
|     |           | 3,000 % | Costes indirectos   | 52,340 | 1,57         |
|     |           |         | <b>Precio total redondeado por u .....</b>  |        | <b>53,91</b> |
| 7.7 | E26FAN050 | u       | <b>Sirena de alarma exterior de policarbonato con destellante de muy bajo consumo: 20 mA 15-30 V. 95 dBA. Limitación de ciclos según normativa municipal. Medidas: 280 x 197 x 58 mm. Color rojo con texto "Fuego". Certificada EN54-3-2001. IP-33C.</b>          |        |              |
|     | O01OB200  | 1,000 h | Oficial 1ª electricista   | 19,150 | 19,15        |
|     | O01OB220  | 1,000 h | Ayudante electricista   | 17,920 | 17,92        |
|     | P23FC100  | 1,000 u | Sirena de alarma exterior NormaDet NSCE   | 41,280 | 41,28        |
|     |           | 3,000 % | Costes indirectos   | 78,350 | 2,35         |
|     |           |         | <b>Precio total redondeado por u .....</b>  |        | <b>80,70</b> |

## Anejo de justificación de precios

| Nº                                  | Código    | Ud       | Descripción   | Total         |
|-------------------------------------|-----------|----------|---|---------------|
| <b>8 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN</b> |           |          |   |               |
| 8.1                                 | E17BAP020 | u        | <b>Caja general de protección 76,62 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados para protección de la línea línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexonado; según REBT, ITC-BT-13.</b>    |               |
|                                     | O01OB200  | 0,500 h  | Oficial 1ª electricista   | 19,150        |
|                                     | O01OB220  | 0,500 h  | Ayudante electricista   | 17,920        |
|                                     | P15CA030  | 1,000 u  | Caja protec. 100A(III+N)+fus  | 158,000       |
|                                     | P15AH430  | 1,000 u  | p.p. pequeño material para instalación  | 1,400         |
|                                     |           | 3,000 %  | Costes indirectos   | 177,940       |
|                                     |           |          | <b>Precio total redondeado por u .....</b>  | <b>183,28</b> |
| 8.2                                 | E17T030   | m        | <b>Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 25 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.</b>  |               |
|                                     | O01OB200  | 0,100 h  | Oficial 1ª electricista   | 19,150        |
|                                     | O01OB220  | 0,100 h  | Ayudante electricista   | 17,920        |
|                                     | P15EB010  | 1,000 m  | Conduc cobre desnudo 35 mm2   | 3,660         |
|                                     | P15AH430  | 1,000 u  | p.p. pequeño material para instalación  | 1,400         |
|                                     |           | 3,000 %  | Costes indirectos   | 8,770         |
|                                     |           |          | <b>Precio total redondeado por m .....</b>  | <b>9,03</b>   |
| 8.3                                 | E28PE030  | u        | <b>Toma de tierra para una resistencia de tierra <math>R \leq 250</math> Ohmios y una resistividad <math>R=10</math> Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 200 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 25 mm2, con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. s/R.D. 486/97, R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.</b> |               |
|                                     | O01OA030  | 1,500 h  | Oficial primera   | 19,760        |
|                                     | O01OA050  | 0,750 h  | Ayudante  | 17,590        |
|                                     | O01OA070  | 0,500 h  | Peón ordinario  | 16,800        |
|                                     | O01OB200  | 1,000 h  | Oficial 1ª electricista   | 19,150        |
|                                     | O01OB210  | 1,000 h  | Oficial 2ª electricista   | 17,920        |
|                                     | P01LT020  | 0,045 mu | Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm   | 72,570        |
|                                     | A02A080   | 0,020 m3 | MORTERO CEMENTO M-5   | 76,080        |
|                                     | P04RR070  | 0,950 kg | Mortero revoco CSIV-W2  | 1,330         |
|                                     | P02EAT020 | 1,000 u  | Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm  | 14,780        |
|                                     | P17VP040  | 0,500 u  | Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 75 mm   | 1,730         |
|                                     | P31CE040  | 2,000 m  | Pica cobre p/toma tierra 14,3   | 12,250        |
|                                     | P31CE020  | 3,000 m  | Cable cobre desnudo D=35 mm.  | 1,580         |
|                                     | P31CE050  | 1,000 u  | Grapa para pica   | 2,580         |
|                                     | P15EC020  | 1,000 u  | Puente de prueba  | 17,250        |
|                                     |           | 3,000 %  | Costes indirectos   | 159,070       |
|                                     |           |          | <b>Precio total redondeado por u .....</b>  | <b>163,84</b> |

## Anejo de justificación de precios

| Nº  | Código   | Ud      | Descripción  |        | Total        |
|-----|----------|---------|--|--------|--------------|
| 8.4 | E17MA120 | u       | <b>Toma de telefono con 6 contactos para conector RJ-12, realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y guía de alambre galvanizado, para instalación de linea telefónica, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono con 6 contactos para conector RJ-12 con marco gama alta, totalmente montado e instalado.</b>       |        |              |
|     | O01OB200 | 0,250 h | Oficial 1ª electricista  | 19,150 | 4,79         |
|     | O01OB210 | 0,250 h | Ayudante electricista  | 17,920 | 4,48         |
|     | P15GB020 | 8,000 m | Tubo PVC corrugado M 20/gp5  | 0,820  | 6,56         |
|     | P15MB210 | 1,000 u | Toma TF 6 contactos para conector RJ-12<br>bl. G.Alta  | 15,770 | 15,77        |
|     | P15GK050 | 1,000 u | Caja mecanismo empotrar enlazable  | 0,280  | 0,28         |
|     | P15AH430 | 0,100 u | p.p. pequeño material para instalación   | 1,400  | 0,14         |
|     |          | 3,000 % | Costes indirectos  | 32,020 | 0,96         |
|     |          |         | <b>Precio total redondeado por u .....</b>   |        | <b>32,98</b> |
| 8.5 | E17CB080 | u       | <b>Caja I.C.P. de dos a 6 módulos hasta 40A, con envolvente de doble aislamiento con puerta para empotrar, grado de protección IP40-IK08, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica. Totalmente colocado, según REBT, ICT-BT-17.</b>   |        |              |
|     | O01OB200 | 0,150 h | Oficial 1ª electricista  | 19,150 | 2,87         |
|     | P15FA010 | 1,000 u | Caja para ICP (2 a 6 p) hasta 40A  | 7,520  | 7,52         |
|     | P15AH430 | 1,000 u | p.p. pequeño material para instalación   | 1,400  | 1,40         |
|     |          | 3,000 % | Costes indirectos  | 11,790 | 0,35         |
|     |          |         | <b>Precio total redondeado por u .....</b>   |        | <b>12,14</b> |
| 8.6 | E17CM005 | m       | <b>Circuito iluminación formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 1,5 mm<sup>2</sup>, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.</b> |        |              |
|     | O01OB200 | 0,100 h | Oficial 1ª electricista  | 19,150 | 1,92         |
|     | O01OB210 | 0,100 h | Oficial 2ª electricista  | 17,920 | 1,79         |
|     | P15GB010 | 1,000 m | Tubo PVC corrugado M 16/gp5  | 0,530  | 0,53         |
|     | P15GA010 | 3,000 m | Cond. H07V-K 750V 1x1,5 mm <sup>2</sup> Cu   | 0,830  | 2,49         |
|     | P15GK270 | 0,200 u | p.p cajas de registro y regletas de<br>conexión  | 1,500  | 0,30         |
|     |          | 3,000 % | Costes indirectos  | 7,030  | 0,21         |
|     |          |         | <b>Precio total redondeado por m .....</b>   |        | <b>7,24</b>  |
| 8.7 | E17CT030 | m       | <b>Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 4x6 mm<sup>2</sup>, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M25/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.</b>         |        |              |
|     | O01OB200 | 0,120 h | Oficial 1ª electricista  | 19,150 | 2,30         |
|     | O01OB210 | 0,120 h | Oficial 2ª electricista  | 17,920 | 2,15         |
|     | P15GB030 | 1,000 m | Tubo PVC corrugado M 25/gp5  | 1,230  | 1,23         |
|     | P15GA030 | 5,000 m | Cond. H07V-K 750V 1x4 mm <sup>2</sup> Cu   | 2,080  | 10,40        |
|     | P15GK270 | 0,200 u | p.p cajas de registro y regletas de<br>conexión  | 1,500  | 0,30         |
|     |          | 3,000 % | Costes indirectos  | 16,380 | 0,49         |
|     |          |         | <b>Precio total redondeado por m .....</b>   |        | <b>16,87</b> |

## Anejo de justificación de precios

| Nº   | Código    | Ud      | Descripción  | Total   |               |
|------|-----------|---------|--|---------|---------------|
| 8.8  | E17CT070  | m       | <b>Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 4x95 mm<sup>2</sup>, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M50/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.</b>  |         |               |
|      | O01OB200  | 0,120 h | Oficial 1ª electricista  | 19,150  | 2,30          |
|      | O01OB210  | 0,120 h | Oficial 2ª electricista  | 17,920  | 2,15          |
|      | P15GB060  | 1,000 m | Tubo PVC corrugado M 50/gp5  | 4,580   | 4,58          |
|      | P15GA070  | 5,000 m | Cond. H07V-K 750V 1x25 mm <sup>2</sup> Cu  | 12,580  | 62,90         |
|      | P15GK270  | 0,200 u | p.p cajas de registro y regletas de conexión   | 1,500   | 0,30          |
|      |           | 3,000 % | Costes indirectos  | 72,230  | 2,17          |
|      |           |         | <b>Precio total redondeado por m .....</b>   |         | <b>74,40</b>  |
| 8.9  | E17CM010  | m       | <b>Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2,5 mm<sup>2</sup>, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.</b>  |         |               |
|      | O01OB200  | 0,100 h | Oficial 1ª electricista  | 19,150  | 1,92          |
|      | O01OB210  | 0,100 h | Oficial 2ª electricista  | 17,920  | 1,79          |
|      | P15GB020  | 1,000 m | Tubo PVC corrugado M 20/gp5  | 0,820   | 0,82          |
|      | P15GA020  | 3,000 m | Cond. H07V-K 750V 1x2,5 mm <sup>2</sup> Cu   | 1,350   | 4,05          |
|      | P15GK270  | 0,200 u | p.p cajas de registro y regletas de conexión   | 1,500   | 0,30          |
|      |           | 3,000 % | Costes indirectos  | 8,880   | 0,27          |
|      |           |         | <b>Precio total redondeado por m .....</b>   |         | <b>9,15</b>   |
| 8.10 | E17BAM010 | u       | <b>Caja de protección para 1 contador monofásico, con envolvente de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.</b>  |         |               |
|      | O01OB200  | 0,500 h | Oficial 1ª electricista  | 19,150  | 9,58          |
|      | O01OB220  | 0,500 h | Ayudante electricista  | 17,920  | 8,96          |
|      | P15CM010  | 1,000 u | Arm.1 contad.monofás.hasta 14KW empot.   | 126,000 | 126,00        |
|      | P15AH430  | 1,000 u | p.p. pequeño material para instalación   | 1,400   | 1,40          |
|      |           | 3,000 % | Costes indirectos  | 145,940 | 4,38          |
|      |           |         | <b>Precio total redondeado por u .....</b>   |         | <b>150,32</b> |
| 8.11 | E18IME040 | u       | <b>Luminaria con tecnología LED, formando un panel rectangular de luz uniforme, construida mediante marco de plástico con cierre de PMMA y equipo fijo, para instalación en techos de perfil visto. Dotada de LED de alta potencia con temperatura de color 3000-4000 K y 30.000 horas de vida útil, el sistema proporciona un flujo luminoso de 2900-3400 lumenes (UGR&lt;22) con un consumo de 47-57 W (eficacia del sistema aproximada 70 lm/W). Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.</b> |         |               |
|      | O01OB200  | 0,400 h | Oficial 1ª electricista  | 19,150  | 7,66          |
|      | O01OB220  | 0,400 h | Ayudante electricista  | 17,920  | 7,17          |
|      | P16BE993  | 1,000 u | Lum.emp.panel rectangular 34 LED   | 332,000 | 332,00        |
|      | P01DW090  | 1,000 m | Pequeño material   | 1,350   | 1,35          |
|      |           | 3,000 % | Costes indirectos  | 348,180 | 10,45         |
|      |           |         | <b>Precio total redondeado por u .....</b>   |         | <b>358,63</b> |

## Anejo de justificación de precios

| Nº   | Código    | Ud      | Descripción   | Total   |               |
|------|-----------|---------|---|---------|---------------|
| 8.12 | E18IME010 | u       | <b>Luminaria con tecnología LED construida con carcasa cuadrada (60x60 cm) o rectangular (30x120 cm) de acero en color blanco, óptica de policarbonato y equipo; para instalación individual en techos de perfil visto. Dotada de LED con temperatura de color 4000 K y 30.000 horas de vida útil, el sistema proporciona un flujo luminoso de 2600 lumenes con un consumo de 18 W (eficacia del sistema 84 lm/W). Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.</b> |         |               |
|      | O01OB200  | 0,400 h | Oficial 1ª electricista   | 19,150  | 7,66          |
|      | O01OB220  | 0,400 h | Ayudante electricista   | 17,920  | 7,17          |
|      | P16BE990  | 1,000 u | Lum.empotrable 26 LED   | 188,000 | 188,00        |
|      | P01DW090  | 1,000 m | Pequeño material  | 1,350   | 1,35          |
|      |           | 3,000 % | Costes indirectos   | 204,180 | 6,13          |
|      |           |         | <b>Precio total redondeado por u .....</b>  |         | <b>210,31</b> |
| 8.13 | E18IDA160 | u       | <b>Plafón estanco para montaje en pared o techo. Con cuerpo de poliamida y difusor de policarbonato anti UV. Con 1 lámpara de LED de 9 W. Grado de protección IP 54/Clase II. Incluye lámpara, equipo eléctrico y portalámparas. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</b>  |         |               |
|      | O01OB200  | 0,300 h | Oficial 1ª electricista   | 19,150  | 5,75          |
|      | P16BK160  | 1,000 u | Plafón estanco red.policarb. 1x9W.i/lámp  | 34,130  | 34,13         |
|      | P01DW090  | 1,000 m | Pequeño material  | 1,350   | 1,35          |
|      |           | 3,000 % | Costes indirectos   | 41,230  | 1,24          |
|      |           |         | <b>Precio total redondeado por u .....</b>  |         | <b>42,47</b>  |
| 8.14 | E18EPI550 | u       | <b>Proyector LED de alto brillo construido con carcasa y soporte de montaje de aluminio fundido con acabado rugoso (IP66) y vidrio templado. Disponible con LED de temperatura de color cálida, neutra, azul, rojo, verde y ámbar. El consumo del sistema es de 50 W y la vida útil de los LED de 50.000 horas. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</b>  |         |               |
|      | O01OB200  | 1,000 h | Oficial 1ª electricista   | 19,150  | 19,15         |
|      | P16AB600  | 1,000 u | Proyector 12 LED monocolor compacto   | 460,000 | 460,00        |
|      | P01DW090  | 1,000 m | Pequeño material  | 1,350   | 1,35          |
|      |           | 3,000 % | Costes indirectos   | 480,500 | 14,42         |
|      |           |         | <b>Precio total redondeado por u .....</b>  |         | <b>494,92</b> |



## Anejo de justificación de precios

| Nº   | Código   | Ud      | Descripción   | Total        |
|--|----------|---------|---|--------------|
| <b>9 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO</b>          |          |         |   |              |
| 9.1  | E20AL030 | u       | <b>Acometida a la red general municipal de agua DN32 mm, hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 32 mm de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1", codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 1", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.</b> |              |
|  | O01OB170 | 1,600 h | Oficial 1ª fontanero calefactor   | 19,950       |
|  | O01OB180 | 1,600 h | Oficial 2ª fontanero calefactor   | 18,170       |
|  | P17PP250 | 1,000 u | Collarín toma PP 32 mm  | 2,110        |
|  | P17YC030 | 1,000 u | Codo latón 90º 32 mm-1"   | 8,440        |
|  | P17XE040 | 1,000 u | Válvula esfera latón roscar 1"  | 9,250        |
|  | P17PA040 | 8,500 m | Tubo polietileno AD PE100(PN-10) 32mm   | 1,470        |
|  | P17PP170 | 1,000 u | Enlace recto polipropileno 32 mm (PP)   | 2,560        |
|  |          | 3,000 % | Costes indirectos   | 95,850       |
| <b>Precio total redondeado por u .....</b> |          |         |   | <b>98,73</b> |
| 9.2  | E20VR050 | u       | <b>Suministro y colocación de válvula de retención 32 mm de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.</b>  |              |
|  | O01OB170 | 0,250 h | Oficial 1ª fontanero calefactor   | 19,950       |
|  | P17XR040 | 1,000 u | Válvula retención latón roscar 1 1/4"   | 10,890       |
|  |          | 3,000 % | Costes indirectos   | 15,880       |
| <b>Precio total redondeado por u .....</b> |          |         |   | <b>16,36</b> |
| 9.3  | E20TB050 | m       | <b>Tubería de polibutileno de 25 mm de diámetro, UNE-ISO-15876, en tramos rectos, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2 de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.</b>   |              |
|  | O01OB170 | 0,160 h | Oficial 1ª fontanero calefactor   | 19,950       |
|  | P17UT050 | 1,000 m | Tubo polibutileno tramo recto 25 mm   | 3,770        |
|  | P17UP030 | 0,300 u | Codo polibutileno 25 mm   | 2,970        |
|  | P17UP200 | 0,200 u | Manguito polibutileno 25 mm   | 2,340        |
|  | P15GC050 | 1,000 m | Tubo PVC corrug.reforzado M 40/gp7 negro  | 1,180        |
|  |          | 3,000 % | Costes indirectos   | 9,500        |
| <b>Precio total redondeado por m .....</b> |          |         |   | <b>9,79</b>  |
| 9.4  | E20TB030 | m       | <b>Tubería de polibutileno de 20 mm de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.</b>  |              |
|  | O01OB170 | 0,150 h | Oficial 1ª fontanero calefactor   | 19,950       |
|  | P17UR040 | 1,500 m | Tubo polibutileno en rollo 20 mm  | 2,960        |
|  | P15GC040 | 1,000 m | Tubo PVC corrug.reforzado M 32/gp7 negro  | 1,130        |
|  | P17UP012 | 0,300 u | Codo polibutileno 20 mm   | 2,360        |
|  | P17UP095 | 0,200 u | Te polibutileno 20 mm   | 3,340        |
|  |          | 3,000 % | Costes indirectos   | 9,940        |
| <b>Precio total redondeado por m .....</b> |          |         |   | <b>10,24</b> |

## Anejo de justificación de precios

| Nº  | Código    | Ud      | Descripción   |         | Total         |
|-----|-----------|---------|---|---------|---------------|
| 9.5 | E20TB020  | m       | <b>Tubería de polibutileno de 15 mm de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.</b>  |         |               |
|     | O01OB170  | 0,140 h | Oficial 1ª fontanero calefactor   | 19,950  | 2,79          |
|     | P17UR020  | 1,000 m | Tubo polibutileno en rollo 15 mm  | 1,860   | 1,86          |
|     | P17UP010  | 0,300 u | Codo polibutileno 15 mm   | 1,970   | 0,59          |
|     | P17UP180  | 0,200 u | Manguito polibutileno 15 mm   | 1,600   | 0,32          |
|     | P15GC030  | 1,000 m | Tubo PVC corrug.reforzado M 25/gp7 negro  | 0,730   | 0,73          |
|     |           | 3,000 % | Costes indirectos   | 6,290   | 0,19          |
|     |           |         | <b>Precio total redondeado por m .....</b>  |         | <b>6,48</b>   |
| 9.6 | E20TC020  | m       | <b>Tubería de cobre recocido, de 15 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.</b>   |         |               |
|     | O01OB170  | 0,180 h | Oficial 1ª fontanero calefactor   | 19,950  | 3,59          |
|     | P17CD030  | 1,100 m | Tubo cobre rígido 15 mm   | 3,560   | 3,92          |
|     | P17CW020  | 0,500 u | Codo 90º HH cobre 15 mm   | 0,430   | 0,22          |
|     | P15GC030  | 1,000 m | Tubo PVC corrug.reforzado M 25/gp7 negro  | 0,730   | 0,73          |
|     |           | 3,000 % | Costes indirectos   | 8,460   | 0,25          |
|     |           |         | <b>Precio total redondeado por m .....</b>  |         | <b>8,71</b>   |
| 9.7 | E20CIA020 | u       | <b>Contador de agua de 32 mm , colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera , grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.</b> |         |               |
|     | O01OB170  | 2,000 h | Oficial 1ª fontanero calefactor   | 19,950  | 39,90         |
|     | O01OB180  | 2,000 h | Oficial 2ª fontanero calefactor   | 18,170  | 36,34         |
|     | P17AP020  | 1,000 u | Armario 1 hoja poliéster 317x431x181  | 60,200  | 60,20         |
|     | P17BI020  | 1,000 u | Contador agua fría 3/4" (20 mm) clase B   | 61,180  | 61,18         |
|     | P17YC020  | 2,000 u | Codo latón 90º 25 mm-3/4"   | 4,830   | 9,66          |
|     | P17YT020  | 1,000 u | Te latón 25 mm 3/4"   | 8,400   | 8,40          |
|     | P17XE030  | 2,000 u | Válvula esfera latón roscar 3/4"  | 6,300   | 12,60         |
|     | P17BV410  | 1,000 u | Grifo de prueba DN-20   | 9,170   | 9,17          |
|     | P17XR020  | 1,000 u | Válvula retención latón roscar 3/4"   | 4,240   | 4,24          |
|     | P17PA040  | 1,000 m | Tubo polietileno AD PE100(PN-10) 32mm   | 1,470   | 1,47          |
|     | P17AP060  | 2,000 u | Juego anclaje acero inox. armario poliéster   | 4,580   | 9,16          |
|     | P17W030   | 1,000 u | Verificación contador 3/4" 20 mm  | 2,230   | 2,23          |
|     |           | 3,000 % | Costes indirectos   | 254,550 | 7,64          |
|     |           |         | <b>Precio total redondeado por u .....</b>  |         | <b>262,19</b> |

## Anejo de justificación de precios

| Nº   | Código    | Ud       | Descripción   |         | Total         |
|------|-----------|----------|---|---------|---------------|
| 9.8  | E20DD010  | u        | <b>Suministro y colocación de depósito cilíndrico de polipropileno, con capacidad para 100 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya expandida de 1", válvula antiretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.</b>   |         |               |
|      | O01OA030  | 2,000 h  | Oficial primera   | 19,760  | 39,52         |
|      | O01OB170  | 2,000 h  | Oficial 1ª fontanero calefactor   | 19,950  | 39,90         |
|      | P17DF010  | 1,000 u  | Depósito polip. cilindrico c/tapa, 300 l  | 207,000 | 207,00        |
|      | P17XE040  | 2,000 u  | Válvula esfera latón roscar 1"  | 9,250   | 18,50         |
|      | P17CD060  | 1,000 m  | Tubo cobre rígido 28 mm   | 8,350   | 8,35          |
|      | P17XR030  | 1,000 u  | Válvula retención latón roscar 1"   | 5,750   | 5,75          |
|      | P17DA065  | 1,000 u  | Flotador y boya expandida 1"  | 31,100  | 31,10         |
|      | P17YD030  | 1,000 u  | Racor latón roscar 1"   | 2,540   | 2,54          |
|      |           | 3,000 %  | Costes indirectos   | 352,660 | 10,58         |
|      |           |          | <b>Precio total redondeado por u .....</b>  |         | <b>363,24</b> |
| 9.9  | E03ALS030 | u        | <b>Arqueta sifónica registrable de 60x70x100 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, y con tapa y marco de hormigón, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.</b>                                     |         |               |
|      | O01OA030  | 3,700 h  | Oficial primera   | 19,760  | 73,11         |
|      | O01OA060  | 2,600 h  | Peón especializado  | 16,640  | 43,26         |
|      | P01HM020  | 0,079 m3 | Hormigón HM-20/P/40/l central   | 69,860  | 5,52          |
|      | P01LT020  | 0,125 mu | Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm   | 72,570  | 9,07          |
|      | P01MC040  | 0,046 m3 | Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM   | 63,820  | 2,94          |
|      | P04RR070  | 2,600 kg | Mortero revoco CSIV-W2  | 1,330   | 3,46          |
|      | P02CVC400 | 1,000 u  | Codo 87,5º largo PVC san. DN 110mm  | 3,130   | 3,13          |
|      | P02EAT040 | 1,000 u  | Tapa cuadrada HA e=6cm 70x70cm  | 23,380  | 23,38         |
|      |           | 3,000 %  | Costes indirectos   | 163,870 | 4,92          |
|      |           |          | <b>Precio total redondeado por u .....</b>  |         | <b>168,79</b> |
| 9.10 | E03ALA010 | u        | <b>Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.</b> |         |               |
|      | O01OA030  | 1,950 h  | Oficial primera   | 19,760  | 38,53         |
|      | O01OA060  | 0,900 h  | Peón especializado  | 16,640  | 14,98         |
|      | P01HM020  | 0,042 m3 | Hormigón HM-20/P/40/l central   | 69,860  | 2,93          |
|      | P01LT020  | 0,056 mu | Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm   | 72,570  | 4,06          |
|      | P01MC040  | 0,023 m3 | Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM   | 63,820  | 1,47          |
|      | P04RR070  | 0,800 kg | Mortero revoco CSIV-W2  | 1,330   | 1,06          |
|      | P02CVC010 | 1,000 u  | Codo M-H PVC junta elást. 45º DN 160mm  | 12,790  | 12,79         |
|      | P02EAT020 | 1,000 u  | Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm  | 14,780  | 14,78         |
|      |           | 3,000 %  | Costes indirectos   | 90,600  | 2,72          |
|      |           |          | <b>Precio total redondeado por u .....</b>  |         | <b>93,32</b>  |

## Anejo de justificación de precios

| Nº   | Código    | Ud       | Descripción   | Total         |
|------|-----------|----------|---|---------------|
| 9.11 | E03ALA020 | u        | <b>Arqueta a pie de bajante registrable, de 60x60 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.</b> |               |
|      | O01OA030  | 2,750 h  | Oficial primera   | 19,760        |
|      | O01OA060  | 1,600 h  | Peón especializado  | 16,640        |
|      | P01HM020  | 0,085 m3 | Hormigón HM-20/P/40/I central   | 69,860        |
|      | P01LT020  | 0,085 mu | Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm   | 72,570        |
|      | P01MC040  | 0,035 m3 | Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM   | 63,820        |
|      | P04RR070  | 1,400 kg | Mortero revoco CSIV-W2  | 1,330         |
|      | P02CVC010 | 1,000 u  | Codo M-H PVC junta elást. 45º DN 160mm  | 12,790        |
|      | P02EAT030 | 1,000 u  | Tapa cuadrada HA e=6cm 60x60cm  | 19,580        |
|      |           | 3,000 %  | Costes indirectos   | 129,530       |
|      |           |          | <b>Precio total redondeado por u .....</b>  | <b>133,42</b> |
| 9.12 | E03ALR040 | u        | <b>Arqueta de registro de 50x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.</b>   |               |
|      | O01OA030  | 2,750 h  | Oficial primera   | 19,760        |
|      | O01OA060  | 1,600 h  | Peón especializado  | 16,640        |
|      | P01HM020  | 0,059 m3 | Hormigón HM-20/P/40/I central   | 69,860        |
|      | P01LT020  | 0,085 mu | Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm   | 72,570        |
|      | P01MC040  | 0,035 m3 | Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM   | 63,820        |
|      | P04RR070  | 1,400 kg | Mortero revoco CSIV-W2  | 1,330         |
|      | P03AM070  | 0,620 m2 | Malla 15x30x5 1,541 kg/m2   | 1,270         |
|      | P02EAT030 | 1,000 u  | Tapa cuadrada HA e=6cm 60x60cm  | 19,580        |
|      |           | 3,000 %  | Costes indirectos   | 115,710       |
|      |           |          | <b>Precio total redondeado por u .....</b>  | <b>119,18</b> |
| 9.13 | E03ALR050 | u        | <b>Arqueta de registro de 60x60 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.</b>   |               |
|      | O01OA030  | 2,850 h  | Oficial primera   | 19,760        |
|      | O01OA060  | 1,650 h  | Peón especializado  | 16,640        |
|      | P01HM020  | 0,065 m3 | Hormigón HM-20/P/40/I central   | 69,860        |
|      | P01LT020  | 0,088 mu | Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm   | 72,570        |
|      | P01MC040  | 0,055 m3 | Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM   | 63,820        |
|      | P04RR070  | 1,700 kg | Mortero revoco CSIV-W2  | 1,330         |
|      | P03AM070  | 0,653 m2 | Malla 15x30x5 1,541 kg/m2   | 1,270         |
|      | P02EAT040 | 1,000 u  | Tapa cuadrada HA e=6cm 70x70cm  | 23,380        |
|      |           | 3,000 %  | Costes indirectos   | 124,690       |
|      |           |          | <b>Precio total redondeado por u .....</b>  | <b>128,43</b> |

## Anejo de justificación de precios

| Nº   | Código    | Ud       | Descripción  | Total         |
|------|-----------|----------|--|---------------|
| 9.14 | E03ALR020 | u        | <b>Arqueta de registro de 40x40 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.</b>  |               |
|      | O01OA030  | 1,950 h  | Oficial primera  | 19,760        |
|      | O01OA060  | 0,900 h  | Peón especializado   | 16,640        |
|      | P01HM020  | 0,042 m3 | Hormigón HM-20/P/40/I central  | 69,860        |
|      | P01LT020  | 0,056 mu | Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm  | 72,570        |
|      | P01MC040  | 0,023 m3 | Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM  | 63,820        |
|      | P04RR070  | 0,800 kg | Mortero revoco CSIV-W2   | 1,330         |
|      | P03AM070  | 0,380 m2 | Malla 15x30x5 1,541 kg/m2  | 1,270         |
|      | P02EAT020 | 1,000 u  | Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm   | 14,780        |
|      |           | 3,000 %  | Costes indirectos  | 78,290        |
|      |           |          | <b>Precio total redondeado por u .....</b>   | <b>80,64</b>  |
| 9.15 | E03ALR060 | u        | <b>Arqueta de registro de 60x 50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.</b> |               |
|      | O01OA030  | 3,700 h  | Oficial primera  | 19,760        |
|      | O01OA060  | 2,600 h  | Peón especializado   | 16,640        |
|      | P01HM020  | 0,079 m3 | Hormigón HM-20/P/40/I central  | 69,860        |
|      | P01LT020  | 0,125 mu | Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm  | 72,570        |
|      | P01MC040  | 0,046 m3 | Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM  | 63,820        |
|      | P04RR070  | 2,600 kg | Mortero revoco CSIV-W2   | 1,330         |
|      | P03AM070  | 0,830 m2 | Malla 15x30x5 1,541 kg/m2  | 1,270         |
|      | P02EAT040 | 1,000 u  | Tapa cuadrada HA e=6cm 70x70cm   | 23,380        |
|      |           | 3,000 %  | Costes indirectos  | 161,790       |
|      |           |          | <b>Precio total redondeado por u .....</b>   | <b>166,64</b> |
| 9.16 | E03OEP030 | m        | <b>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 150mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</b>   |               |
|      | O01OA030  | 0,330 h  | Oficial primera  | 19,760        |
|      | O01OA060  | 0,330 h  | Peón especializado   | 16,640        |
|      | P01AA020  | 0,400 m3 | Arena de río 0/6 mm  | 17,390        |
|      | P02CVM030 | 0,200 u  | Manguito H-H PVC s/tope j.elást. DN250mm   | 67,430        |
|      | P02CVW010 | 0,006 kg | Lubricante tubos PVC junta elástica  | 9,550         |
|      | P02TVO030 | 1,000 m  | Tubo PVC liso j.elástica SN2 D=250mm   | 7,980         |
|      |           | 3,000 %  | Costes indirectos  | 40,500        |
|      |           |          | <b>Precio total redondeado por m .....</b>   | <b>41,72</b>  |

## Anejo de justificación de precios

| Nº   | Código    | Ud       | Descripción   |        | Total        |
|------|-----------|----------|---|--------|--------------|
| 9.17 | E03OEP005 | m        | <b>Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 40 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</b>  |        |              |
|      | O01OA030  | 0,180 h  | Oficial primera   | 19,760 | 3,56         |
|      | O01OA060  | 0,180 h  | Peón especializado  | 16,640 | 3,00         |
|      | P01AA020  | 0,235 m3 | Arena de río 0/6 mm   | 17,390 | 4,09         |
|      | P02TVO310 | 1,000 m  | Tubo PVC liso multicapa celular encol.D=110   | 1,480  | 1,48         |
|      |           | 3,000 %  | Costes indirectos   | 12,130 | 0,36         |
|      |           |          | <b>Precio total redondeado por m .....</b>  |        | <b>12,49</b> |
| 9.18 | E03OEP008 | m        | <b>Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 50 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</b>  |        |              |
|      | O01OA030  | 0,200 h  | Oficial primera   | 19,760 | 3,95         |
|      | O01OA060  | 0,200 h  | Peón especializado  | 16,640 | 3,33         |
|      | P01AA020  | 0,237 m3 | Arena de río 0/6 mm   | 17,390 | 4,12         |
|      | P02TVO320 | 1,000 m  | Tubo PVC liso multicapa celular encol.D=125   | 1,810  | 1,81         |
|      |           | 3,000 %  | Costes indirectos   | 13,210 | 0,40         |
|      |           |          | <b>Precio total redondeado por m .....</b>  |        | <b>13,61</b> |
| 9.19 | E03OEP010 | m        | <b>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 110 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</b> |        |              |
|      | O01OA030  | 0,240 h  | Oficial primera   | 19,760 | 4,74         |
|      | O01OA060  | 0,240 h  | Peón especializado  | 16,640 | 3,99         |
|      | P01AA020  | 0,244 m3 | Arena de río 0/6 mm   | 17,390 | 4,24         |
|      | P02CVM010 | 0,330 u  | Manguito H-H PVC s/tope j.elást. DN160mm  | 11,550 | 3,81         |
|      | P02CVW010 | 0,004 kg | Lubricante tubos PVC junta elástica   | 9,550  | 0,04         |
|      | P02TVO010 | 1,000 m  | Tubo PVC liso j.elástica SN2 D=160mm  | 3,370  | 3,37         |
|      |           | 3,000 %  | Costes indirectos   | 20,190 | 0,61         |
|      |           |          | <b>Precio total redondeado por m .....</b>  |        | <b>20,80</b> |
| 9.20 | E03OEP020 | m        | <b>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 125 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</b> |        |              |
|      | O01OA030  | 0,280 h  | Oficial primera   | 19,760 | 5,53         |
|      | O01OA060  | 0,280 h  | Peón especializado  | 16,640 | 4,66         |
|      | P01AA020  | 0,389 m3 | Arena de río 0/6 mm   | 17,390 | 6,76         |
|      | P02CVM020 | 0,200 u  | Manguito H-H PVC s/tope j.elást. DN200mm  | 19,750 | 3,95         |
|      | P02CVW010 | 0,005 kg | Lubricante tubos PVC junta elástica   | 9,550  | 0,05         |
|      | P02TVO020 | 1,000 m  | Tubo PVC liso j.elástica SN2 D=200mm  | 5,080  | 5,08         |
|      |           | 3,000 %  | Costes indirectos   | 26,030 | 0,78         |
|      |           |          | <b>Precio total redondeado por m .....</b>  |        | <b>26,81</b> |

## Anejo de justificación de precios

| Nº   | Código    | Ud                   | Descripción  | Total        |
|------|-----------|----------------------|--|--------------|
| 9.21 | E03OEP040 | m                    | <b>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de rigidez 2 kN/m<sup>2</sup>; con un diámetro 200 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</b> |              |
|      | O01OA030  | 0,390 h              | Oficial primera  | 19,760       |
|      | O01OA060  | 0,390 h              | Peón especializado   | 16,640       |
|      | P01AA020  | 0,411 m <sup>3</sup> | Arena de río 0/6 mm  | 17,390       |
|      | P02CVM040 | 0,200 u              | Manguito H-H PVC s/tope j.elást. DN315mm   | 107,370      |
|      | P02CVW010 | 0,007 kg             | Lubricante tubos PVC junta elástica  | 9,550        |
|      | P02TVO040 | 1,000 m              | Tubo PVC liso j.elástica SN2 D=315mm   | 12,420       |
|      |           | 3,000 %              | Costes indirectos  | 55,310       |
|      |           |                      | <b>Precio total redondeado por m .....</b>   | <b>56,97</b> |
| 9.22 | E05HZN130 | m                    | <b>Canalón de hormigón prefabricada, tipo H, para colocar en naves.</b>  |              |
|      | P03TH080  | 1,000 m <sup>2</sup> | Canalón tipo H   | 52,520       |
|      |           | 3,000 %              | Costes indirectos  | 52,520       |
|      |           |                      | <b>Precio total redondeado por m .....</b>   | <b>54,10</b> |
| 9.23 | E03OEP160 | m                    | <b>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de rigidez 4 kN/m<sup>2</sup>; con un diámetro 250 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</b> |              |
|      | O01OA030  | 0,390 h              | Oficial primera  | 19,760       |
|      | O01OA060  | 0,390 h              | Peón especializado   | 16,640       |
|      | P01AA020  | 0,411 m <sup>3</sup> | Arena de río 0/6 mm  | 17,390       |
|      | P02CVM040 | 0,200 u              | Manguito H-H PVC s/tope j.elást. DN315mm   | 107,370      |
|      | P02CVW010 | 0,007 kg             | Lubricante tubos PVC junta elástica  | 9,550        |
|      | P02TVO130 | 1,000 m              | Tubo PVC liso j.elástica SN4 D=315mm   | 13,900       |
|      |           | 3,000 %              | Costes indirectos  | 56,790       |
|      |           |                      | <b>Precio total redondeado por m .....</b>   | <b>58,49</b> |
| 9.24 | E03OCP020 | m                    | <b>Colector de saneamiento colgado de PVC liso color gris, de diámetro 110 mm y con unión por encolado; colgado mediante abrazaderas metálicas, incluso p.p. de piezas especiales en desvíos y medios auxiliares, totalmente instalado, s/ CTE-HS-5.</b>   |              |
|      | O01OB170  | 0,220 h              | Oficial 1ª fontanero calefactor  | 19,950       |
|      | O01OB180  | 0,220 h              | Oficial 2ª fontanero calefactor  | 18,170       |
|      | P02TVO450 | 1,000 m              | Tubo PVC liso evacuación encolado D=110  | 1,960        |
|      | P02CVC300 | 0,200 u              | Codo M-H PVC j. peg.87,5º DN 110mm gris  | 3,600        |
|      | P02CVW034 | 3,330 u              | Abrazadera metálica tubos PVC 110 mm   | 0,510        |
|      | P02CVW030 | 0,011 kg             | Adhesivo tubos PVC junta pegada  | 17,830       |
|      |           | 3,000 %              | Costes indirectos  | 12,970       |
|      |           |                      | <b>Precio total redondeado por m .....</b>   | <b>13,36</b> |

## Anejo de justificación de precios

| Nº   | Código    | Ud      | Descripción  | Total           |
|--|-----------|---------|--|-----------------|
| <b>10 CALEFACCIÓN</b>                      |           |         |  |                 |
| 10.1                                       | E22SEL010 | u       | <b>Elemento de aluminio lacado acoplables entre sí de dimensiones h=55 cm., a=8 cm., g=8,2 cm., potencia 76,89 kcal/h., probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, equipado de p.p. llave monogiro de 3/8", tapones, detentores y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje: reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques.</b> |                 |
|  | O01OB170  | 0,100 h | Oficial 1ª fontanero calefactor  | 19,950          |
|  | O01OB180  | 0,100 h | Oficial 2ª fontanero calefactor  | 18,170          |
|  | P20MA010  | 1,000 u | Elemento de aluminio 108kcal/h   | 12,550          |
|  | P20MW190  | 0,200 u | Tapón 1 1/4"   | 0,800           |
|  | P20MW010  | 0,100 u | Llave monogiro 3/8" escuadra   | 7,400           |
|  | P20MW080  | 0,100 u | Purgador automático pas 1" RD/RI   | 5,700           |
|  | P20MW100  | 0,500 u | Soporte radiador panel empotrar  | 0,600           |
|  | P20MW160  | 0,100 u | Detentor 3/8" recto RH   | 7,000           |
|  |           | 3,000 % | Costes indirectos  | 18,840          |
| <b>Precio total redondeado por u .....</b> |           |         |  | <b>19,41</b>    |
| 10.2                                       | E22ERT010 | u       | <b>Termostato ambiente desde 8°C a 32°C, con programación independiente para cada día de la semana de hasta 6 cambios de nivel diarios, con tres niveles de temperatura ambiente: confort, actividad y reducido; programa especial para período de vacaciones, con visor de día, hora, temperatura de consigna y ambiente, instalado.</b>  |                 |
|  | O01OB170  | 0,500 h | Oficial 1ª fontanero calefactor  | 19,950          |
|  | P20WT010  | 1,000 u | Termostato ambiente programable  | 126,560         |
|  |           | 3,000 % | Costes indirectos  | 136,540         |
| <b>Precio total redondeado por u .....</b> |           |         |  | <b>140,64</b>   |
| 10.3                                       | E22CF010  | u       | <b>Caldera de fundición de 20 kW para calefacción de gasóleo, instalada, i/quemador, equipo de control formado por termómetro, termostatos de regulación y seguridad con rearme manual, red de tuberías de cobre aisladas, hasta cuarto de calderas.</b>   |                 |
|  | O01OA090  | 8,000 h | Cuadrilla A  | 45,750          |
|  | P20CF010  | 1,000 u | Caldera de fundición 20 kW   | 1.028,000       |
|  | P20TC040  | 8,000 m | Tuber.cobre D=20/22 mm.i/acc.  | 6,070           |
|  | P20WT090  | 1,000 u | Ter.,man. y purgador prescomano de 3/4"  | 29,000          |
|  | P20WH030  | 3,000 m | Chimenea vent D=250 mm ansi. 304   | 58,460          |
|  | P07CV010  | 8,000 m | Coqui.lana vid.D=21;1/2" e=30  | 2,350           |
|  | P20WH120  | 1,000 u | Adaptador caldera D=250 mm ansi. 304   | 48,160          |
|  |           | 3,000 % | Costes indirectos  | 1.713,900       |
| <b>Precio total redondeado por u .....</b> |           |         |  | <b>1.765,32</b> |
| 10.4                                       | E22NTR020 | m       | <b>Tubería de polietileno reticulado por infrarrojos por el método de Peróxido (PE-Xa) según Norma UNE 53.381, de dimensiones (DN x e) 20x1,9 mm, colocada en instalaciones para agua fría y ACS sin protección superficial, con p.p. de accesorios PPSU instalada y funcionando según normativa vigente.</b>  |                 |
|  | O01OB170  | 0,060 h | Oficial 1ª fontanero calefactor  | 19,950          |
|  | P20TR030  | 1,000 m | Tuber.polietil.ret.D=20 mm   | 2,280           |
|  | P20TR190  | 0,200 u | Accesorio polietileno D=20 mm  | 2,520           |
|  |           | 3,000 % | Costes indirectos  | 3,980           |
| <b>Precio total redondeado por m .....</b> |           |         |  | <b>4,10</b>     |



## Anejo de justificación de precios

| Nº   | Código   | Ud      | Descripción  | Total           |
|--|----------|---------|--|-----------------|
| 10.5                                       | E22DG010 | u       | <b>Depósito de gasóleo C de 400 l. de chapa de acero, completo, para ir aéreo protegido contra corrosión mediante tratamiento de chorro de arena SA-2 1/2, imprimación, i/capas epoxi, i/homologación M.I.E., sin incluir obra civil, i/canalización hasta quemador con tubería de cobre electrolítico protegido con funda de tubo PVC de 18 mm., boca de carga de 3" tipo CAMPSA, tubería de ventilación, válvulas y accesorios, sin equipo de presión.</b> |                 |
|  | O01OB170 | 7,500 h | Oficial 1ª fontanero calefactor  | 19,950          |
|  | O01OB180 | 7,500 h | Oficial 2ª fontanero calefactor  | 18,170          |
|  | M02GE020 | 1,500 h | Grúa telescópica autoprop. 25 t  | 66,410          |
|  | P20DO010 | 1,000 u | Depósito aéreo gasóleo 400 l.V   | 552,800         |
|  | P20DO240 | 1,000 u | Valv. red. de presión 1/2"   | 62,820          |
|  | P20TC010 | 5,000 m | Tuber.cobre D=10/12 mm.i/acc.  | 3,500           |
|  | P20DO210 | 1,000 u | Boca de carga 3" Campsa  | 43,920          |
|  | P20TB030 | 5,000 m | Tubo PVC D=32 mm.i/acc.  | 1,980           |
|  | P20DO260 | 1,000 u | Cortafuegos tipo T 1 1/2   | 17,760          |
|  | P20DO250 | 1,000 u | Avisador de reserva  | 239,120         |
|  |          | 3,000 % | Costes indirectos  | 1.329,350       |
| <b>Precio total redondeado por u .....</b> |          |         |  | <b>1.369,23</b> |

## Anejo de justificación de precios

| Nº   | Código     | Ud       | Descripción   | Total         |
|--|------------|----------|---|---------------|
| <b>11 CARPINTERIA</b>                      |            |          |   |               |
| 11.1                                       | E13E19acac | u        | <b>Puerta de paso de diseño en liso con veta vertical, ciega normalizada, de pino melix barnizada, de dimensiones 800x2100 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de pino melix de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de pino melix 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.</b>                       |               |
|  | O01OB150   | 1,000 h  | Oficial 1ª carpintero   | 19,820        |
|  | O01OB160   | 1,000 h  | Ayudante carpintero   | 17,920        |
|  | P11PP010   | 4,845 m  | Precerco de pino 70x30 mm.  | 2,530         |
|  | P11P50c    | 4,845 m  | Galce DM R. pino melix 70x30 mm.  | 3,160         |
|  | P11T50c    | 9,690 m  | Tapajuntas DM pino melix 70x10 mm.  | 1,670         |
|  | P11L19acac | 1,000 u  | P.paso l.p.melix veta vert. ciega 825x2030 mm.  | 92,500        |
|  | P11RB040   | 4,000 u  | Pernio latón 80/95 mm. codillo  | 0,620         |
|  | P11WP080   | 18,000 u | Tornillo ensamble zinc/pavón  | 0,070         |
|  | P11RP020   | 2,000 u  | Pomo latón pul.brillo c/resbalón  | 9,870         |
|  |            | 3,000 %  | Costes indirectos   | 197,470       |
| <b>Precio total redondeado por u .....</b> |            |          |   | <b>203,39</b> |
| 11.2                                       | E13E19abac | u        | <b>Puerta de paso de diseño en liso con veta vertical, ciega normalizada, de pino país barnizada, de dimensiones 900x2100 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de pino país de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de pino país 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.</b>                          |               |
|  | O01OB150   | 1,000 h  | Oficial 1ª carpintero   | 19,820        |
|  | O01OB160   | 1,000 h  | Ayudante carpintero   | 17,920        |
|  | P11PP010   | 4,845 m  | Precerco de pino 70x30 mm.  | 2,530         |
|  | P11P50b    | 4,845 m  | Galce DM R. pino país 70x30 mm.   | 3,120         |
|  | P11T50b    | 9,690 m  | Tapajuntas DM pino país 70x10 mm.   | 1,430         |
|  | P11L19abac | 1,000 u  | P.paso l.p.país veta vert. ciega 825x2030 mm.   | 88,000        |
|  | P11RB040   | 4,000 u  | Pernio latón 80/95 mm. codillo  | 0,620         |
|  | P11WP080   | 18,000 u | Tornillo ensamble zinc/pavón  | 0,070         |
|  | P11RP020   | 2,000 u  | Pomo latón pul.brillo c/resbalón  | 9,870         |
|  |            | 3,000 %  | Costes indirectos   | 190,460       |
| <b>Precio total redondeado por u .....</b> |            |          |   | <b>196,17</b> |
| 11.3                                       | E13E25abac | u        | <b>Puerta de paso ciega corredera, de una hoja normalizada de dimensiones 900x2100 mm, plafón recto, de pino país barnizada, incluso armazón para puerta corredera de 1 hoja, galce o cerco visto rechapado de pino país 70x30 mm., tapajuntas lisos rechapado de pino país 70x10 mm. en ambas caras, herrajes de colgar y deslizamiento galvanizados, y manetas de cierre de latón, montada y con p.p. de medios auxiliares.</b> |               |
|  | O01OB150   | 2,500 h  | Oficial 1ª carpintero   | 19,820        |
|  | O01OB160   | 2,500 h  | Ayudante carpintero   | 17,920        |
|  | P11PP050   | 1,000 u  | Armazón 1 hoja corredera p/enlucir  | 160,260       |
|  | P11P20b    | 10,090 m | Galce DM R. pino país 70x30 mm.   | 3,120         |
|  | P11T20b    | 10,090 m | Tapajuntas DM pino país 70x10 mm.   | 1,430         |
|  | P11L10abac | 1,000 u  | P.paso ciega plaf.recto p.país 825x2030 mm.   | 118,000       |
|  | P11RW040   | 1,000 u  | Juego accesorios puerta corredera   | 14,110        |
|  | P11RW050   | 1,700 m  | Perfil susp. p.corred. galv.  | 2,730         |
|  | P11WH090   | 2,000 u  | Maneta cierre latón p.corredera   | 5,260         |
|  | P11WP080   | 4,000 u  | Tornillo ensamble zinc/pavón  | 0,070         |
|  |            | 3,000 %  | Costes indirectos   | 448,070       |
| <b>Precio total redondeado por u .....</b> |            |          |   | <b>461,51</b> |

## Anejo de justificación de precios

| Nº   | Código       | Ud      | Descripción   | Total         |
|------|--------------|---------|---|---------------|
| 11.4 | E26FLA030    | u       | <b>Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 0,90x2,10 m., homologada EI2-30-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).</b> |               |
|      | O01OB130     | 0,250 h | Oficial 1ª cerrajero  | 18,870        |
|      | O01OB140     | 0,250 h | Ayudante cerrajero  | 17,740        |
|      | P23FM020     | 1,000 u | P. cortaf. EI2-30-C5 1H. 90x210 cm  | 238,260       |
|      |              | 3,000 % | Costes indirectos   | 247,420       |
|      |              |         | <b>Precio total redondeado por u .....</b>  | <b>254,84</b> |
| 11.5 | E15CPL270    | u       | <b>Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 250x 300 cm. de medidas totales, y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).</b>               |               |
|      | O01OB130     | 0,900 h | Oficial 1ª cerrajero  | 18,870        |
|      | O01OB140     | 0,900 h | Ayudante cerrajero  | 17,740        |
|      | P13CP170     | 1,000 u | Puerta chapa lisa 2 H. 160x210 p.epoxi  | 242,770       |
|      | P13CP300     | 2,000 u | Cierre antipánico 1 hoja instalado  | 135,200       |
|      |              | 3,000 % | Costes indirectos   | 546,120       |
|      |              |         | <b>Precio total redondeado por u .....</b>  | <b>562,50</b> |
| 11.6 | E14P05bbaa   | u       | <b>Puerta practicable de perfiles de PVC imitación madera, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja para acristalar, con eje vertical, de 110x220 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 50 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-14.</b>  |               |
|      | O01OB130     | 0,300 h | Oficial 1ª cerrajero  | 18,870        |
|      | O01OB140     | 0,150 h | Ayudante cerrajero  | 17,740        |
|      | P12PW010     | 4,900 m | Premarco aluminio   | 6,310         |
|      | P12P05bbaa   | 1,000 u | P.b.pract.PVC i.mad. 70x210 cm  | 295,290       |
|      |              | 3,000 % | Costes indirectos   | 334,530       |
|      |              |         | <b>Precio total redondeado por u .....</b>  | <b>344,57</b> |
| 11.7 | E14A15eaca   | u       | <b>Ventana practicable sin RPT de 2 hojas de aluminio imitación madera de 60 micras, de 125x150cm de medidas totales, permeabilidad Clase 4, estanqueidad al agua Clase 9A y resistencia al viento C5, compuesta por cerco, herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre premarco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-2.</b>  |               |
|      | O01OB130     | 0,270 h | Oficial 1ª cerrajero  | 18,870        |
|      | O01OB140     | 0,135 h | Ayudante cerrajero  | 17,740        |
|      | P12PW010     | 4,000 m | Premarco aluminio   | 6,310         |
|      | P12AV030eaca | 1,000 u | V.pract.al. imit. madera 120x80   | 214,680       |
|      |              | 3,000 % | Costes indirectos   | 247,400       |
|      |              |         | <b>Precio total redondeado por u .....</b>  | <b>254,82</b> |

## Anejo de justificación de precios

| Nº    | Código       | Ud       | Descripción  | Total           |
|-------|--------------|----------|--|-----------------|
| 11.8  | E15CPS010    | u        | <b>Puerta flexible batiente de 2,00x3,00 m. de una hoja de apertura manual horizontal, compuesta por bastidor autoportante en acero lacado, hojas de PVC del color elegido de 4 mm. de espesor, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).</b>   |                 |
|       | O01OB130     | 2,000 h  | Oficial 1ª cerrajero   | 18,870          |
|       | O01OB140     | 2,000 h  | Ayudante cerrajero   | 17,740          |
|       | P13CE010     | 1,000 u  | P.flex.2 bat.PVC-4 mm. 1,60x2,20   | 985,600         |
|       | P13CX230     | 1,000 u  | Transporte a obra  | 85,000          |
|       |              | 3,000 %  | Costes indirectos  | 1.143,820       |
|       |              |          | <b>Precio total redondeado por u .....</b>   | <b>1.178,13</b> |
| 11.9  | E14A15each   | u        | <b>Ventana practicable sin RPT de 2 hojas de aluminio imitación madera de 60 micras, de 00x100 cm de medidas totales, permeabilidad Clase 4, estanqueidad al agua Clase 9A y resistencia al viento C5, compuesta por cerco, herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre premarco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-2.</b>                 |                 |
|       | O01OB130     | 0,280 h  | Oficial 1ª cerrajero   | 18,870          |
|       | O01OB140     | 0,140 h  | Ayudante cerrajero   | 17,740          |
|       | P12PW010     | 4,400 m  | Premarco aluminio  | 6,310           |
|       | P12AV030each | 1,000 u  | V.pract.al. imit. madera 120x100   | 229,790         |
|       |              | 3,000 %  | Costes indirectos  | 265,310         |
|       |              |          | <b>Precio total redondeado por u .....</b>   | <b>273,27</b>   |
| 11.10 | E16ESA020    | m2       | <b>Doble acristalamiento Climalit, formado por dos vidrios float Planilux incoloros de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 6 u 8 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8.</b> |                 |
|       | O01OB250     | 0,200 h  | Oficial 1ª vidriería   | 18,180          |
|       | P14ESA020    | 1,006 m2 | Climalit 4/6ú8/4 incoloro  | 18,250          |
|       | P14KW065     | 7,000 m  | Sellado con silicona neutra  | 0,980           |
|       | P01DW090     | 1,500 m  | Pequeño material   | 1,350           |
|       |              | 3,000 %  | Costes indirectos  | 30,890          |
|       |              |          | <b>Precio total redondeado por m2 .....</b>  | <b>31,82</b>    |

## Anejo de justificación de precios

| Nº   | Código    | Ud       | Descripción   | Total           |
|--|-----------|----------|---|-----------------|
| <b>12 CERRAMIENTO EXTERIOR DE LA PARCELA</b> |           |          |   |                 |
| 12.1   | E04CMG020 | m3       | <b>Hormigón HA-25/P/40/Ila, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.</b>   |                 |
|  | E04CMM090 | 1,000 m3 | HORMIGÓN HA-25/P/40/Ila CIM. V. MANUAL  | 99,960          |
|  | M02GT130  | 0,200 h  | Grúa torre automontante 35 t/m  | 33,370          |
|  |           | 3,000 %  | Costes indirectos   | 106,630         |
| <b>Precio total redondeado por m3 .....</b>  |           |          |   | <b>109,83</b>   |
| 12.2   | E07BHG040 | m2       | <b>Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x15 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.</b> |                 |
|  | O010A160  | 0,450 h  | Cuadrilla H   | 37,350          |
|  | P01BO020  | 13,000 u | Bloq.horm. para revestir 40x10x20   | 0,380           |
|  | P01MC040  | 0,013 m3 | Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM   | 63,820          |
|  | A03H090   | 0,010 m3 | HORM. DOSIF. 330 kg /CEMENTO Tmáx.20  | 77,810          |
|  | P03ACA010 | 1,500 kg | Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm   | 0,740           |
|  |           | 3,000 %  | Costes indirectos   | 24,470          |
| <b>Precio total redondeado por m2 .....</b>  |           |          |   | <b>25,20</b>    |
| 12.3   | E15CPA040 | u        | <b>Puerta automática corredera de 8,00x3,10 m. con perfiles de estanqueidad de aluminio lacado color, para una hoja fija y otra móvil con un paso libre lateral de 1,00 m. por 3,10 m. de altura, incluso carros, brazos de arrastre, suspensiones, selector de maniobra y sistema antipánico, fotocélula, 2 radares, forros de viga, cerrojo automático y llave exterior; acristalamiento con vidrio laminar 5+5 transparente. Montaje, conexionado y puesta en marcha. (sin ayudas de albañilería, ni electricidad).</b>  |                 |
|  | O010B130  | 8,000 h  | Oficial 1ª cerrajero  | 18,870          |
|  | O010B140  | 8,000 h  | Ayudante cerrajero  | 17,740          |
|  | P13CT020  | 1,000 u  | Puerta automática corred.2,10x2,38 m. 2h  | 2.194,500       |
|  | P13CT160  | 1,000 u  | Perfil hoja estanq. móvil 2,20x1,04 m.  | 199,230         |
|  | P13CT170  | 1,000 u  | Perfil hoja estanq. fija 2,20x1,10 m.   | 226,380         |
|  | P13CT690  | 1,000 u  | Vidrio laminar 5+5 transp. 2075x1000 mm.  | 117,410         |
|  | P13CT700  | 1,000 u  | Vidrio laminar 5+5 transp. 2075x1050 mm.  | 138,290         |
|  | P13CT530  | 1,000 u  | Cerrojo electromagnético  | 129,070         |
|  | P13CT540  | 1,000 u  | Llave ext. p. automática  | 109,410         |
|  | P13CT500  | 1,000 u  | Fotocélula completa p. automática   | 500,820         |
|  | P13CT510  | 2,000 u  | Radar PWM   | 75,560          |
|  | P13CT630  | 1,000 u  | Perfil Al tubo 40x40 2210 mm.   | 139,850         |
|  | P13CT610  | 1,000 u  | Perfil Al. forroj. viga 2100 mm.  | 169,530         |
|  | P13CT340  | 1,000 u  | Acabado lacado color  | 297,580         |
|  | P13CT900  | 1,000 u  | Montaje y conexionado p. corred.  | 646,670         |
|  | P13CT910  | 1,000 u  | Portes y embalajes p. corred.   | 100,850         |
|  |           | 3,000 %  | Costes indirectos   | 5.413,590       |
| <b>Precio total redondeado por u .....</b>   |           |          |   | <b>5.576,00</b> |

## Anejo de justificación de precios

| Nº   | Código    | Ud       | Descripción  |        | Total        |
|------|-----------|----------|--|--------|--------------|
| 12.4 | E15VAG030 | m        | <b>Cercado de 2,30 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente, de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 42 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central.</b> |        |              |
|      | O01OA090  | 0,350 h  | Cuadrilla A  | 45,750 | 16,01        |
|      | P13VS010  | 2,000 m2 | Malla S/T galv.cal. 40/14 STD  | 1,820  | 3,64         |
|      | P13VP130  | 0,030 u  | Poste galv. D=42 h=2 m.intermedio  | 16,070 | 0,48         |
|      | P13VP120  | 0,080 u  | Poste galv. D=42 h=2 m. escuadra   | 17,080 | 1,37         |
|      | P13VP140  | 0,080 u  | Poste galv. D=42 h=2 m. jabalcón   | 16,830 | 1,35         |
|      | P13VP150  | 0,080 u  | Poste galv. D=42 h=2 m.tornapunta  | 15,060 | 1,20         |
|      | P01HM010  | 0,008 m3 | Hormigón HM-20/P/20/I central  | 69,350 | 0,55         |
|      |           | 3,000 %  | Costes indirectos  | 24,600 | 0,74         |
|      |           |          | <b>Precio total redondeado por m .....</b>   |        | <b>25,34</b> |

## Anejo de justificación de precios

| Nº   | Código    | Ud      | Descripción  | Total           |
|--|-----------|---------|--|-----------------|
| <b>13 PLACA SOLAR</b>                      |           |         |  |                 |
| 13.1                                       | E22MPI030 | u       | <b>Estructura para tejado inclinado para 3 captadores solar plano selectivos 7,5m2. Compuesta por perfiles de acero normalizado, galvanizadas en caliente. Tres captadores solar plano, para montaje en cubiertas inclinadas y planas sobre estructura de apoyo. Superficie captación bruta 4,06 m2, apertura 2,37 m2, absorbedor 2,51 m2. Rendimiento óptico 72,96% K1=2,51 W/m2k2. Dimensiones de cada captador 1,14x2,18 m y peso en vacío 47 kg.</b> |                 |
|  | O01OA090  | 6,000 h | Cuadrilla A  | 45,750          |
|  | P20SBB010 | 3,000 u | Captador plano 2,1 m2 selectivo  | 416,000         |
|  | P20SBE670 | 1,000 u | Est. 45º tejado plano 3 captad. 2,1-2,4 m2   | 361,000         |
|  | P20TV020  | 1,000 u | Válvula de esfera 1/2"   | 4,650           |
|  | P20SBA030 | 1,000 u | Cruz latón 1/2"  | 8,900           |
|  | P20SBA050 | 1,000 u | Vaina latón 100mm sonda temperatura  | 3,770           |
|  | P20SBA060 | 2,000 u | Tapón 3/4"   | 1,330           |
|  | P20SCI010 | 1,000 u | Purgador automático energía solar  | 34,570          |
|  | P20SBA090 | 4,000 u | Racor loco 3/4" - 18mm   | 0,870           |
|  |           | 3,000 % | Costes indirectos  | 1.941,530       |
| <b>Precio total redondeado por u .....</b> |           |         |  | <b>1.999,78</b> |

# **MEMORIA – DOCUMENTO I**

## **Anejo 15. Estudio Básico de Seguridad y Salud**





---

## INDICE ANEJO XV

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Introducción</b>   | <b>1</b>  |
| 1.1 Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud.     | 1         |
| 1.2 Objeto del Estudio Básico d Seguridad y Salud.             | 2         |
| 1.3 Datos del proyecto de la obra                              | 2         |
| <b>2. Normas de seguridad aplicables.</b>                      | <b>2</b>  |
| <b>3. Identificación de riesgos y prevención de los mismos</b> | <b>3</b>  |
| 3.1 Movimiento de tierras.                                     | 3         |
| 3.2 Cimentación, estructura y cubierta.                        | 3         |
| 3.3 Cerramiento exterior.                                      | 4         |
| 3.4 Albañilería  | 5         |
| 3.5 Instalaciones  | 6         |
| 3.6 Acabados   | 7         |
| <b>4. Botiquín.</b>  | <b>8</b>  |
| <b>5. Presupuesto de Seguridad y Salud</b>                     | <b>8</b>  |
| <b>6. Obligaciones del promotor</b>                            | <b>9</b>  |
| <b>7. Coordinador en materia de seguridad y salud.</b>         | <b>9</b>  |
| <b>8. Plan de seguridad y salud en el trabajo.</b>             | <b>9</b>  |
| <b>9. Obligaciones de los trabajadores.</b>                    | <b>10</b> |
| <b>10. Conclusión.</b>   | <b>10</b> |

## **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **1. Introducción**

#### **1.1 Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud**

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el artículo 4 "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" lo siguiente:

1. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den algunos de los siguientes supuestos:
  - a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto, sea igual o superior a 450.759,08€.
  - b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
  - c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal, la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
2. En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

En nuestro caso, al no estar incluido nuestro proyecto en ninguno de los apartados del capítulo 1, tenemos la necesidad de realizar un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Es por esto, que debemos comprobar que se dan todos los supuestos definidos anteriormente:

- El Presupuesto de Ejecución Por Contrata (PEC) es inferior a 450.759,08€.

En nuestro caso, el Presupuesto de Ejecución por Contrata es de 276.346,89€.

- La duración estimada de la obra no es superior a 30 días, o no se emplea en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

El plazo de ejecución previsto para la realización de las obras es de 124 días.

El número de trabajadores previsto para que trabajen simultáneamente es de: 6

- El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500.

Como no se da ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1997, se redacta el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

## **1.2 Objeto de Estudio Básico de Seguridad y Salud**

Según lo especificado en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1997, el Estudio Básico de Seguridad y Salud deberá precisar:

- Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar, y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta en cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto).
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud.

## **1.3 Datos del proyecto de la obra.**

- Nombre del proyecto: Proyecto de una industria de Snacks.
- Situación: Polígono Industrial “Los Arenales”.
- Población: Valledado, en la provincia de Segovia,
- Promotor :Jose Luis Pascual Pascual
- Coordinador de Seguridad y Salud: Cuando intervengan varios proyectistas. Se entiende cuando se encargue el proyecto a varias empresas proyectistas. No será habitual en obras de edificación y menos, en obras en las que solo se necesite Estudio Básico.

## **2. Normas de Seguridad aplicables en la obra.**

Serán de aplicación las siguientes leyes y R.D.:

- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de Abril, sobre Manipulación de Cargas.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 391/1997, de 17 de Enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1997 e3 18 de Julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.

- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1980, Ley 32/1984, Ley 11/1994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).

### **3. Identificación de Riesgos y Prevención de los mismos.**

#### **3.1 Movimiento de tierras.**

Los riesgos más frecuentes que pueden darse durante esta fase de la obra son:

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre los trabajadores.
- Caída de materiales transportados.
- Lesiones o cortes en manos o pies.
- Ambiente polvoriento.
- Cuerpos extrafinos en los ojos.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Desplomes, desprendimientos o hundimientos del terreno.

Ante la posibilidad de que se produzcan algunos de estos riesgos, hay que tener en cuenta una serie de medidas a adoptar, para intentar evitar éstas. Las medidas preventivas a adoptar son:

- Uso de casco de seguridad y gafas protectoras.
- Uso de ropa y calzado de seguridad.
- Uso de protección auditiva
- Evitar el paso de trabajadores entre máquinas, o debajo de ellas, cuando éstas estén en movimiento.
- A la hora de realizar el movimiento de tierras, se tendrá en cuenta el estudio geotécnico de la zona, para conocer como es el terreno, y evitar así hundimientos u otros problemas que puedan suceder.
- No se llevarán a cabo los trabajos, en caso de que las condiciones meteorológicas sean muy desfavorables.

#### **3.2 Cimentación, estructura y cubierta**

Los riesgos más frecuentes que pueden darse durante esta fase de la obra son:

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre los trabajadores.
- Caída de materiales transportados.
- Lesiones o cortes en manos o pies.

- Atrapamientos o aplastamientos.
- Rotura o caída de elementos de la estructura.
- Cuerpos extrafinos en los ojos.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Radiaciones y derivados de la soldadura.
- Desplomes, desprendimientos o hundimientos del terreno.

Ante la posibilidad de que se produzcan algunos de estos riesgos, hay que tener en cuenta una serie de medidas a adoptar, para intentar evitar éstas. Las medidas preventivas a adoptar son:

- Uso de casco y gafas protectoras.
- Uso de ropa y calzado adecuado.
- Evitar el paso de trabajadores entre máquinas, o debajo de ellas, cuando éstas estén en movimiento.
- Escaleras de acceso, protegidas y con peldaños.
- Andamios de seguridad, es decir deberán tener barandillas y escaleras, además de que, los operarios que los utilicen, deberán disponer de cinturones de seguridad.
- Tener suficiente iluminación a la hora de realizar las obras, tanto natural, como artificial.
- Mantener limpias y ordenadas todas las zonas de trabajo y de tránsito.
- Tener en cuenta distancias de seguridad con la red eléctrica a la hora de realizar las tareas.
- Evitar que los trabajadores estén presentes en el momento de la soldadura, siendo necesario, en caso de que esto no sea posible, el uso de gafas protectoras para desempeñar esta tarea.
- Se prohíbe lanzar materiales o herramientas a los trabajadores que estén en el suelo.

### **3.3 Cerramiento exterior**

Los riesgos más frecuentes que pueden darse durante esta fase de la obra son:

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre los trabajadores.
- Lesiones o cortes en manos o pies.
- Atrapamientos o aplastamientos.
- Rotura o caída de elementos que forman el cerramiento exterior.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Condiciones meteorológicas adversas.
- Ruidos y vibraciones.
- Choques o golpes contra objetos

Ante la posibilidad de que se produzcan algunos de estos riesgos, hay que tener en cuenta una serie de medidas a adoptar, para intentar evitar éstas. Las medidas preventivas a adoptar son:

- Uso de casco y gafas protectoras.
- Uso de ropa y calzado adecuado.
- Evitar el paso de trabajadores y personal ajeno cuando se esté realizando el montaje del cerramiento.
- Tener suficiente iluminación a la hora de realizar las obras, tanto natural, como artificial.
- Mantener limpias y ordenadas todas las zonas de trabajo y de tránsito.
- Uso de andamios para la colocación de las placas que forman el cerramiento exterior. Cuando se sobrepase los 2 m, los andamios estarán provistos de barandillas y escaleras de acceso. Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad por parte de los operarios.
- Protección auditiva.
- Cuando los trabajadores estén en andamios, no está permitido lanzar herramientas u otros objetos a los operarios que estén a nivel del suelo.

### **3.4 Albañilería**

Cuando hablamos de albañilería, nos referimos tanto a la colocación de soleras y solados, como a la realización de las particiones interiores. Los riesgos más frecuentes que pueden darse en esta fase de la obra son:

- Heridas y cortes en las manos.
- Presencia de cuerpos extraños en los ojos.
- Afecciones de la piel.
- Afecciones de las vías respiratorias.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

Ante la posibilidad de que se produzcan algunos de estos riesgos, hay que tener en cuenta una serie de medidas a adoptar, para intentar evitar éstas. Las medidas preventivas a adoptar son:

- Uso de casco y gafas protectoras.
- Uso de ropa y calzado adecuado.
- Uso de guantes especiales.
- Tener suficiente iluminación a la hora de realizar las obras, tanto natural, como artificial.
- Mantener limpias y ordenadas todas las zonas de trabajo y de tránsito.
- Uso de andamios cuando se vayan a realizar operaciones a mas de 1,5m de altura. Por encima de los 2 m, todos los andamios estarán provistos de barandillas.
- Protección auditiva.

### **3.5 Instalaciones.**

Las obras a realizar para la instalación de éstas, deben estar reguladas por el Código Técnico, el cual es de obligado cumplimiento.

En nuestra industria contamos con la instalación eléctrica, instalación de saneamiento, fontanería y calefacción.

La instalación eléctrica es la que mas riesgos puede tener, y por lo tanto en la que mas medidas protectoras hay que utilizar. Entre ellos destacamos:

- Heridas punzantes en las manos.
- Caídas de personas a distinto y al mismo nivel.
- Descargas eléctricas.
- Trabajos con tensión.
- Mal funcionamiento de los sistemas de protección.

Ante la posibilidad de que se produzcan algunos de estos riesgos, hay que tener en cuenta una serie de medidas a adoptar, para intentar evitar éstos. Las medidas preventivas a adoptar son:

- Mantenimiento de la instalación periódico, revisando la toma de tierra, enchufes, estado de las mangueras.
- Uso de casco homologado de seguridad eléctrica.
- Uso de guantes aislantes.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas manuales con aislamiento.
- Botas aislantes, y chaqueta ignífuga cuando se realicen maniobras eléctricas.
- Se señalizarán las zonas donde estén los equipos eléctricos, y dónde se esté trabajando.
- Existirá señalización clara y concisa, prohibiendo el paso y el acceso a todas las personas a los lugares donde estén los equipos eléctricos, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.

En el resto de instalaciones hay que tener también cuidados y tomar precauciones, ya que pueden darse riesgos durante la instalación de éstas. Entre los riesgos más frecuentes que encontramos destacamos:

- Caída de operarios a distinto y al mismo nivel.
- Heridas y cortes en las manos
- Quemaduras.
- Trabajos en zonas húmedas.
- Posibilidad de ambientes polvorientos

Ante la posibilidad de que alguno de estos riesgos se produzca, hemos de tomar una serie de medidas protectoras para intentar evitar que estas se produzcan. Las medidas preventivas a tener en cuenta son:



- Uso de guantes de seguridad.
- Uso de ropa y botas de seguridad, tanto contra los incendios, como frente a la caída de objetos (en el caso de las botas, punteras de acero).
- Evitar el paso de personal ajeno a las obras, por las zonas en las que se estén llevando a cabo tareas de instalación.
- Existirá señalización clara y concisa, prohibiendo el paso y el acceso a todas las personas a los lugares donde estén llevándose a cabo los trabajos, así como el manejo de cualquier herramienta o aparato a personas no designadas para ello.

### **3.6 Acabados.**

Cuando hablamos de acabados, hacemos referencia a las últimas acciones que se llevan a cabo en la obra para la finalización de la construcción, es decir, la realización de los últimos detalles. Entre estas acciones encontramos, alicatados, falsos techos, carpintería, vidriería, cerrajería y enfoscados.

Hay una serie de riesgos que pueden tener lugar durante las acciones que vamos a realizar. Debemos identificar éstos, para tomar las medidas necesarias y poder corregirlos o prevenirlos cuando sea posible. Los riesgos que pueden darse en esta fase son:

- Afecciones en las vías respiratorias, debido al uso de pinturas, disolventes, barnices.
- Afecciones en la piel.
- Irritaciones de los ojos.
- Cortes o heridas en las manos.
- Cuerpos extrafinos en los ojos, principalmente polvo, que puede resultar del corte de azulejos, baldosas, a la hora de alicatar los aseos.

Hemos de estar preparados para si alguno de estos riesgos tiene lugar, por lo que hemos de proponer una serie de medidas a tener cuenta tanto para prevenir los riesgos, como para evitarlos en caso de que se produzcan. Las medidas preventivas que se van a establecer para esta fase se detallan a continuación:

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
- En caso de utilizarse colas, pegamentos, disolventes, pinturas o barnices, se deberá ventilar adecuadamente.
- Los materiales se transportarán con cuidado, evitando caídas de objetos sobre trabajadores, es decir, todo los materiales vendrán precintados correctamente, con las esquinas redondeadas, evitando así cortes.
- Es obligado el uso de casco de seguridad y de guantes.
- Cuando se vaya a realizar el corte de los materiales de solado, será necesario que los operarios utilicen mascarilla y gafas antipolvo.

- En caso de que se utilicen máquinas o herramientas que produzcan ruidos que sobrepasen los umbrales permitidos, será necesario el uso de tapones auditivos.

#### **4. Botiquín**

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente, y estará a disposición de todos los trabajadores que forman parte de la obra. Estará convenientemente señalizado e instalado. En él encontraremos lo siguientes elementos:

- Agua oxigenada.
- Alcohol de 96°.
- Tintura de yodo.
- Mercurocromo.
- Pinzas.
- Gasas estériles.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas.
- Esparadrapo.
- Tijeras.
- Jeringuillas desechables.
- Analgésicos.
- Tónico cardiaco.
- Torniquete.
- Guantes esterilizados.
- Termómetro clínico.
- Amoniaco.
- Apósitos autoadhesivos.
- Bolsas de agua y hielo.
- Manual de primeros auxilios.

En caso de ser necesario el reaprovisionamiento de algunos de los elementos del botiquín, será el encargado de la obra quién dará cuenta al contratista, para que lleve a cabo dicha tarea.

Los teléfonos en caso de urgencia o accidente permanecerán junto al botiquín, estando a disposición de cualquier trabajador.

#### **5. Presupuesto de Seguridad y Salud.**

El Real Decreto 1627/1997, establece disposiciones mínimas y entres ellas no figura, para el Estudio Básico, la de realizar un Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación de dicho Estudio.

Aunque no sea obligatorio, se recomienda reservar en el Presupuesto del proyecto una partida para Seguridad y Salud.

## **6. Obligaciones del Promotor.**

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

## **7. Coordinador en materia de Seguridad y Salud.**

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.
- 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 previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.

## **8. Plan de Seguridad y Salud en el trabajo.**

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra.

En dicho Plan, se incluirán las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga, con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico. El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

## **9. Obligaciones de los trabajadores.**

Los trabajadores autónomos están obligados a cumplir con todas las medidas establecidas en las diferentes fases de ejecución de la obra que han sido descritas anteriormente, pero además, estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, entre los que destacamos:
  - Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
  - Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
  - Recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - Cooperación entre todos los intervinientes en la obra
- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.
- Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud.

## **10. Conclusión.**

Por las características del proyecto, y cumpliendo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se hace necesario la realización de un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

El promotor designará a un coordinador de seguridad y salud, que tendrá diversas tareas. Entre ellas, será el encargado del cumplimiento del Plan de Prevención de

Riesgos Laborales, y todas las medidas que se han establecido en el Estudio realizado.

A su vez, los trabajadores, deberán cumplir también con sus obligaciones respecto a los trabajos que realizan en las diferentes fases de ejecución de la obra.

Vallelado,(Segovia). Mayo de 2016

Fdo: María Pascual Santos

# DOCUMENTO II: Planos

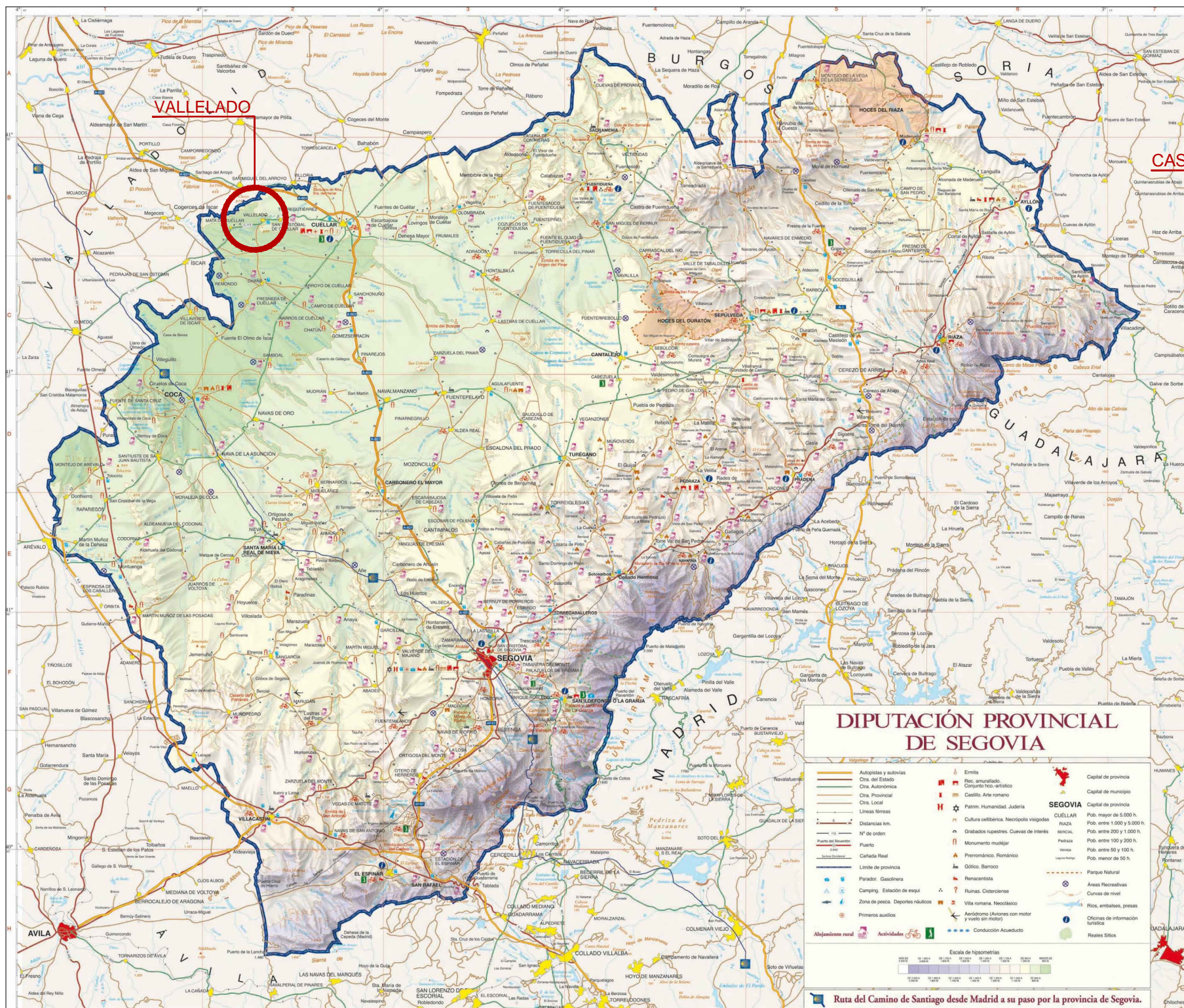


---

## INDICE DOCUMENTO II: PLANOS

1. Plano nº 1: Situación.
2. Plano nº 2: Emplazamiento de la parcela.
3. Plano nº 3: Replanteo parcela.
4. Plano nº 4: Urbanización y gestión de residuos.
5. Plano nº 5: Cimentación y replanteo de pilares.
6. Plano nº 6: Detalles de cimentación. Placas de anclaje.
7. Plano nº 7: Detalles de cimentación. Zapatas y vigas de atado.
8. Plano nº 8: Estructura de cubierta.
9. Plano nº 9: Estructura detalles pórticos 1.
10. Plano nº 10: Estructura detalles pórticos 2.
11. Plano nº 11: Detalle nave 3D.
12. Plano nº 12: Planta, cotas y superficies. .
13. Plano nº 13: Planta equipamiento.
14. Plano nº 14: Planta de cubiertas.
15. Plano nº 15: Sección general.
16. Plano nº 16: Alzados.
17. Plano nº 17: Puesta a tierra.
18. Plano nº 18: Protección contra incendios.
19. Plano nº 19: Electricidad e iluminación.
20. Plano nº 20: Esquema unifilar.
21. Plano nº 21: Fontanería y esquema agua caliente.
22. Plano nº 22: Saneamiento.
23. Plano nº 23: Calefacción.
24. Plano nº 24: Memoria de carpinterías.
25. Plano nº 25: Detalle constructivo.





SITUACIÓN A NIVEL PROVINCIAL  
sin escala



SITUACIÓN A NIVEL NACIONAL  
sin escala



SITUACIÓN A NIVEL REGIONAL  
sin escala



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE SNACKS EN EL MUNICIPIO DE VALLELADO (SEGOVIA)**

TÍTULO DEL PROYECTO

JOSE LUIS PASCUAL PASCUAL

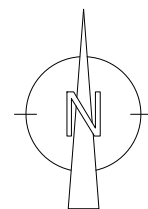
PROMOTOR

S/E

ESCALA

01

Nº PLANO



SITUACIÓN

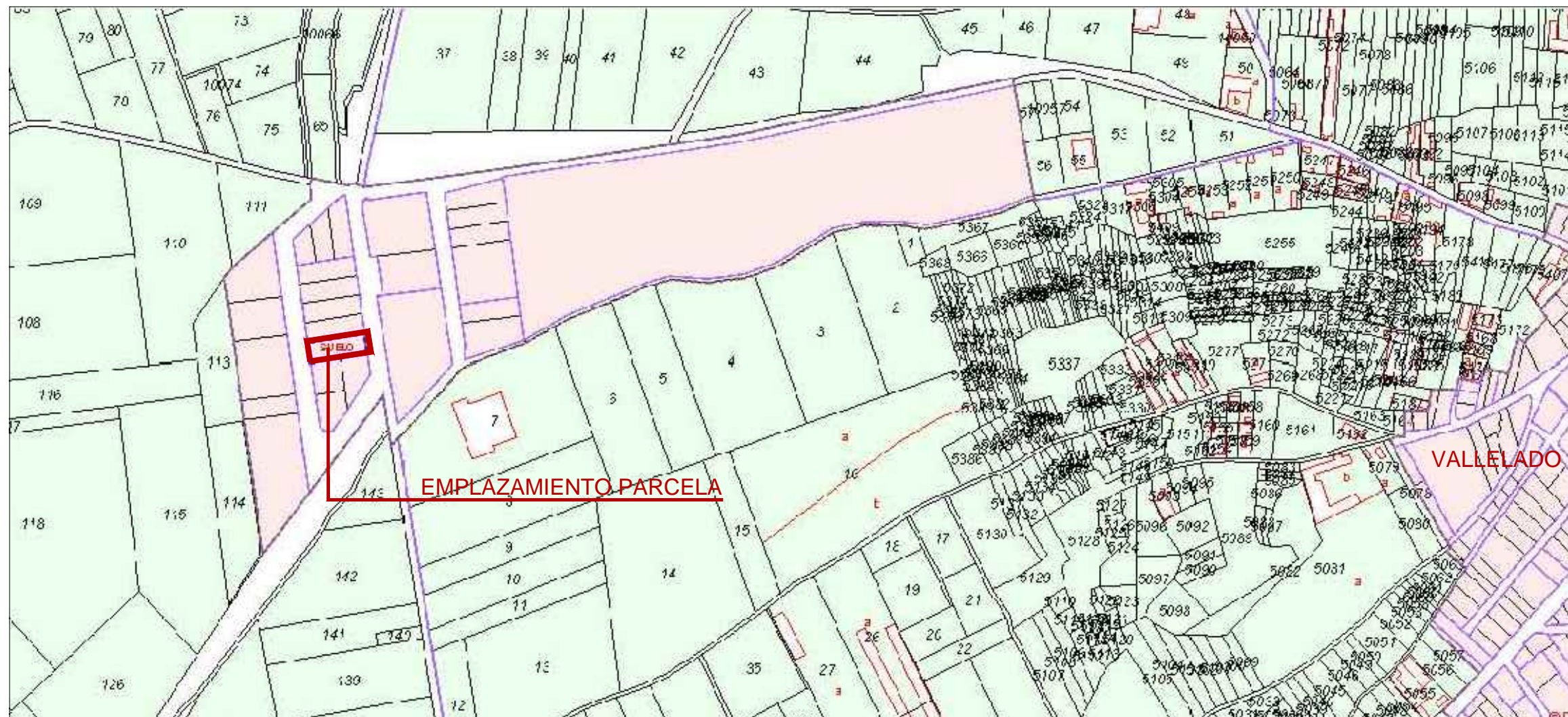
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:  
Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias

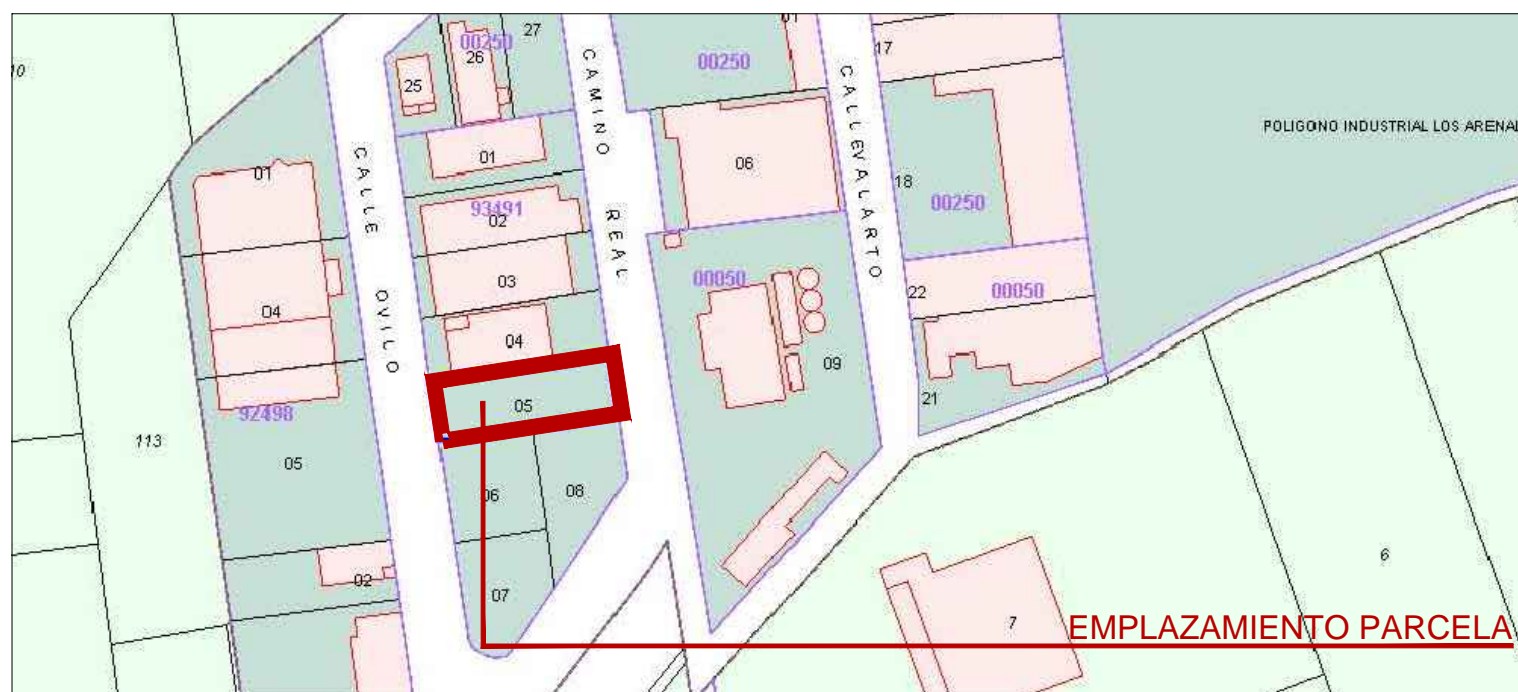
ALUMNO/A:  
MARÍA PASCUAL SANTOS

FECHA: Mayo - 2016

FIRMA



EMPLAZAMIENTO PARCELA  
escala 1/5000



EMPLAZAMIENTO PARCELA  
escala 1/2500



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN  
DE SNACKS EN EL MUNICIPIO DE VALLELADO (SEGOVIA)**

TÍTULO DEL PROYECTO

JOSE LUIS PASCUAL PASCUAL

PROMOTOR

1/5000  
1/2500

ESCALA

02

Nº PLANO

EMPLAZAMIENTO DE PARCELA

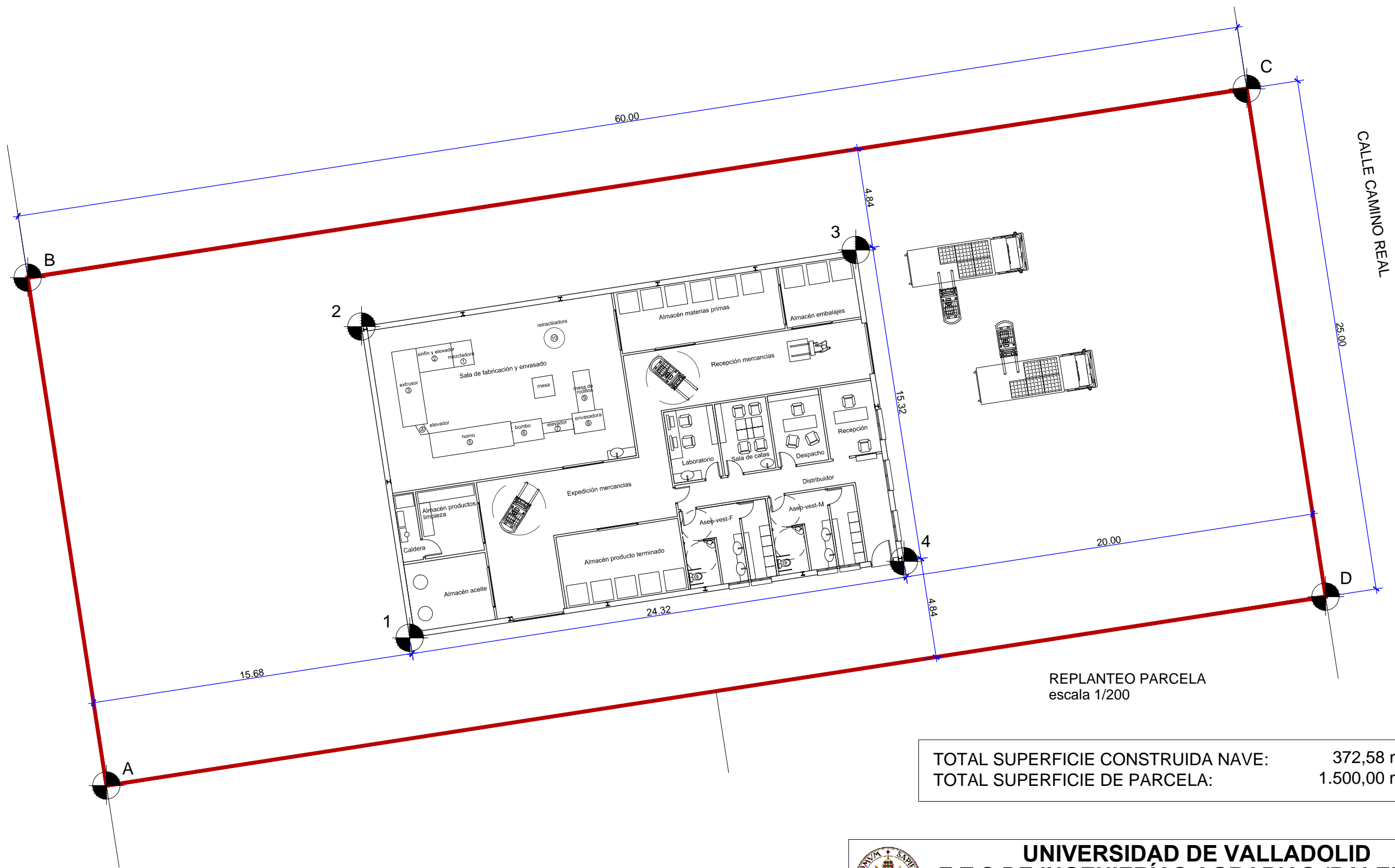
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:  
Grado en ingeniería de las industrias  
agrarias y alimentarias

ALUMNO/A:  
MARÍA PASCUAL SANTOS

FECHA: Mayo - 2016

FIRMA



REPLANTEO PARCELA  
escala 1/200

|                                   |             |
|-----------------------------------|-------------|
| TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA NAVE: | 372,58 m2   |
| TOTAL SUPERFICIE DE PARCELA:      | 1.500,00 m2 |

| PUNTOS GEOGRÁFICOS PARCELA: |                               | PUNTOS GEOGRÁFICOS NAVE: |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| A                           | X= 379182,64<br>Y= 4584672,16 | 1                        | X= 379196,95<br>Y= 4584676,54 |
| B                           | X= 379179,66<br>Y= 4584692,08 | 2                        | X= 379196,95<br>Y= 4584693,07 |
| C                           | X= 379238,91<br>Y= 4584701,41 | 3                        | X= 379220,48<br>Y= 4584697,03 |
| D                           | X= 379241,60<br>Y= 4584681,63 | 4                        | X= 379222,61<br>Y= 4584681,48 |



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN  
DE SNACKS EN EL MUNICIPIO DE VALLELADO (SEGOVIA)




TÍTULO DEL PROYECTO



|  |                      |                     |
|--|----------------------|---------------------|
| PROMOTOR: <b>JOSE LUIS PASCUAL PASCUAL</b> | ESCALA: <b>1/200</b> | Nº PLANO: <b>03</b> |
|--|----------------------|---------------------|

|   |  |
|---|--|
| TÍTULO DEL PLANO: <b>REPLANTEO DE PARCELA</b> | TITULACIÓN: <b>Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias</b><br>ALUMNO/A: <b>MARÍA PASCUAL SANTOS</b><br>FECHA: <b>Mayo - 2016</b> |
|---|--|

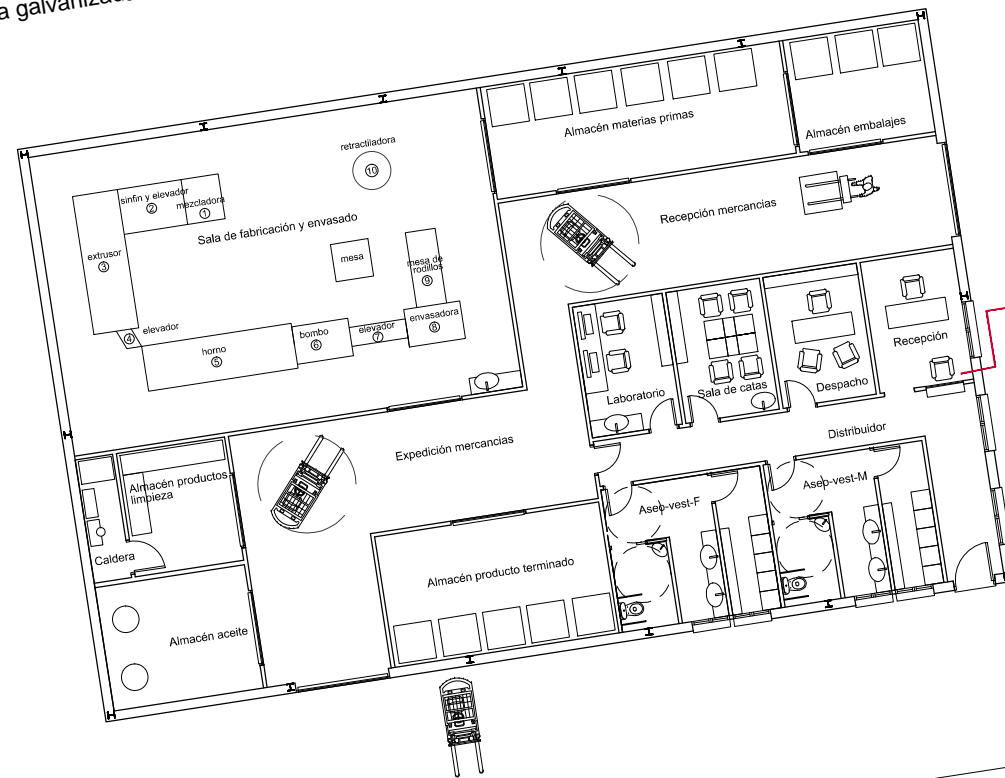
**LEYENDA URBANIZACIÓN**

-  Red de alcantarillado público
-  Red de baja tensión
-  Red de abastecimiento de agua

Vallado cerramiento de parcela con postes y malla galvanizada

Vallado cerramiento de parcela con postes y malla galvanizada

Vallado cerramiento de parcela con postes y malla galvanizada



Aparcamiento de vehículos

Zona de carga y descarga

Zona pavimentada con el 1% de pendiente

CALLE CAMINO REAL

Cerramiento de parcela con zócalo horm. y malla galvanizada

Arqueta acometida de electricidad con contador en cierre de parcela

Acceso vehículos

Evacuación a red de saneamiento Ø250mm.

Acceso peatonal

Arqueta acometida de abastecimiento con contador en cierre de parcela

Gestión de residuos  
papel / cartón  
orgánica  
plásticos  
vidrio

**ESPECIFICACIONES NORMAS URBANÍSTICAS MUNICIPALES:**

PLANEAMIENTO EN VIGOR: PGOU, PPI  
 CLASIFICACIÓN DEL SUELO: Industrial  
 TIPO DE SUELO: Suelo industrial I  
 USO GLOBAL: Industrial

| GRADO DE URBANIZACIÓN:       | EXISTENTE: |
|------------------------------|------------|
| ABASTECIMIENTO DE AGUA:      | Si         |
| ALCANTARILLADO:              | Si         |
| ENERGÍA ELÉCTRICA:           | Si         |
| DEPURADORA MUNICIPAL:        | Si         |
| GAS NATURAL:                 | Si         |
| CANALIZACIÓN DE VOZ Y DATOS: | Si         |
| ACCESO RODADO                | Si         |
| PAVIMENTACIÓN                | Si         |

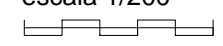
**NORMAS DE EDIFICACIÓN:**

PARCELA MÍN. 25m2 frente mínimo 20m.  
 OCUPACIÓN INDUSTRIAL  
 RETRANQUEOS fachada min.4m. y linderos min.2m.  
 ALTURA PLANTA MÁX 3,5m. Y MÍN 2.50m.  
 PENDIENTE MÁXIMA DE CUBIERTA 35%

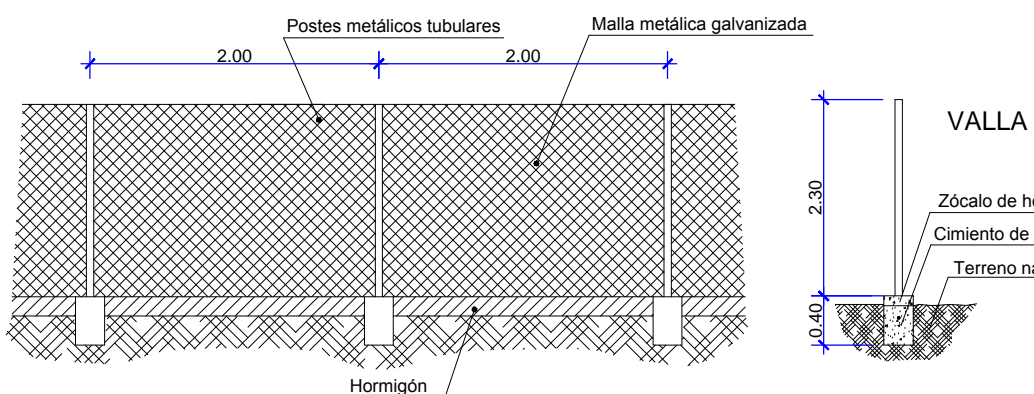
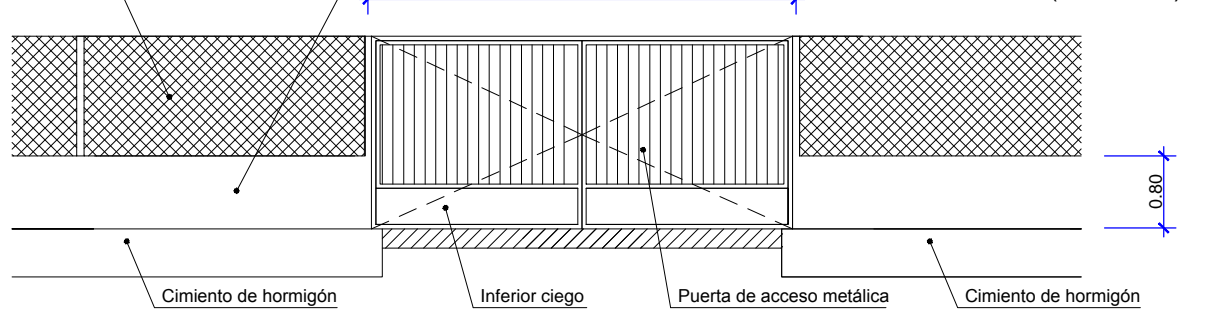
**EN PROYECTO: CUMPLE:**

| EN PROYECTO:       | CUMPLE: |
|--------------------|---------|
| 1.500m2 20,00m.    | Si      |
| INDUSTRIA DE SNACK | Si      |
| 20,00m. y 2,34m.   | Si      |
| 3,50m.             | Si      |
| 20%                | Si      |

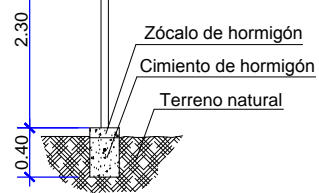
**URBANIZACIÓN DE PARCELA escala 1/200**



**CERRAMIENTO EN ACCESO DE PARCELA (sin escala)**



**VALLA DE CERRAMIENTO PARCELA (sin escala)**





**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE SNACKS EN EL MUNICIPIO DE VALLELADO (SEGOVIA)

TÍTULO DEL PROYECTO



JOSE LUIS PASCUAL PASCUAL

PROMOTOR

1/200

ESCALA

04

Nº PLANO

URBANIZACIÓN DE PARCELA

GESTIÓN DE RESIDUOS

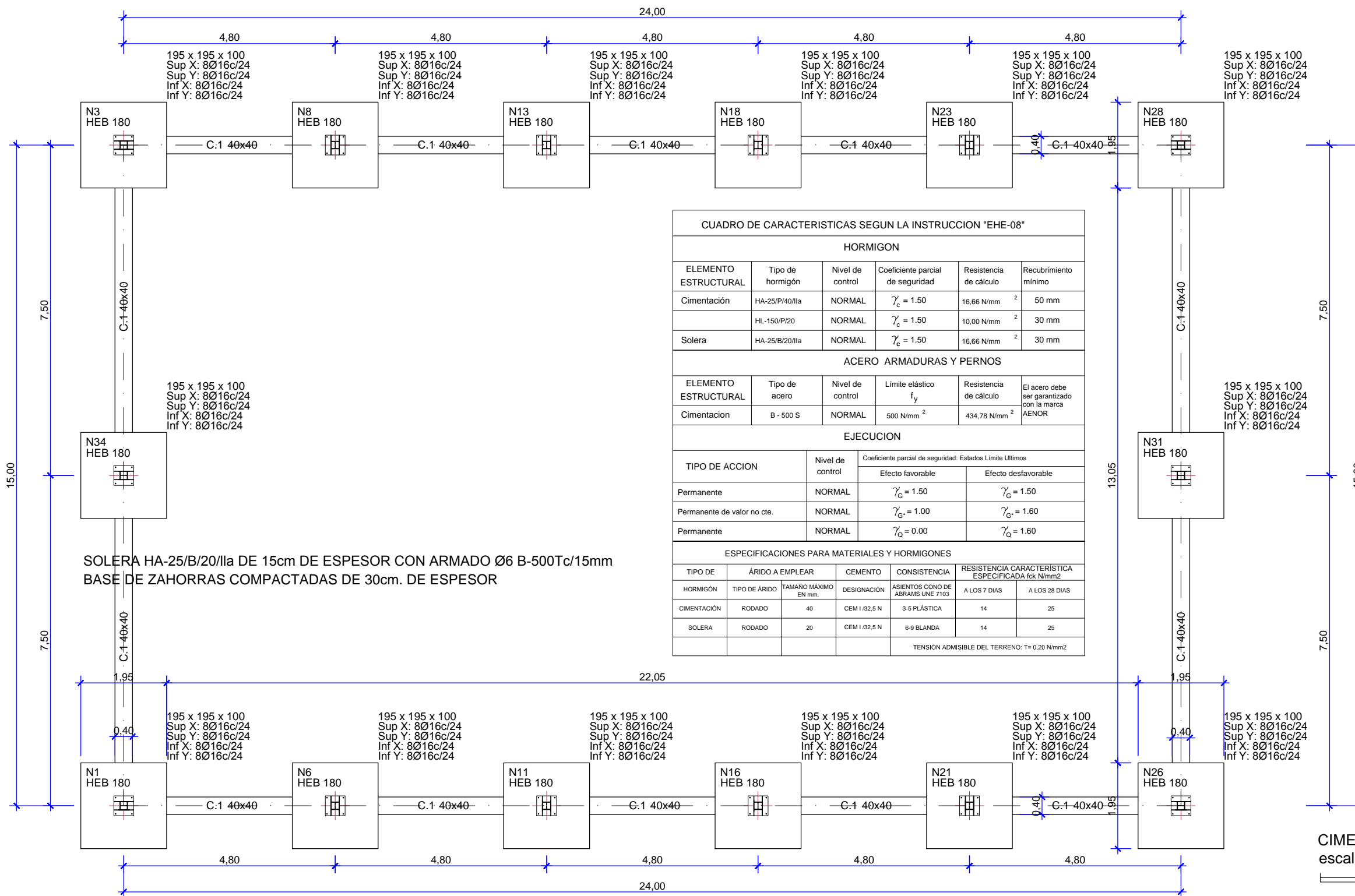
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:  
Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias

ALUMNO/A:  
MARÍA PASCUAL SANTOS

FECHA: Mayo - 2016

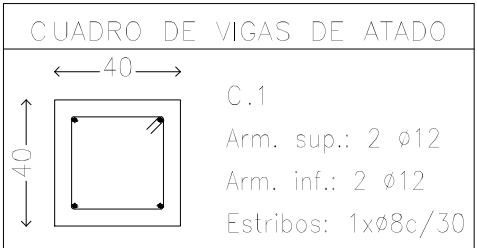
FIRMA



195 x 195 x 100  
Sup X: 8Ø16c/24  
Sup Y: 8Ø16c/24  
Inf X: 8Ø16c/24  
Inf Y: 8Ø16c/24

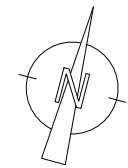
SOLERA HA-25/B/20/IIa DE 15cm DE ESPESOR CON ARMADO Ø6 B-500Tc/15mm  
BASE DE ZAHORRAS COMPACTADAS DE 30cm. DE ESPESOR

| CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN LA INSTRUCCION "EHE-08"  |                  |   |                                 |  |  |               |
|--|------------------|---|---------------------------------|--|--|---------------|
| HORMIGON   |                  |   |                                 |  |  |               |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL                                     | Tipo de hormigón | Nivel de control  | Coficiente parcial de seguridad | Resistencia de cálculo   | Recubrimiento mínimo                       |               |
| Cimentación  | HA-25/P/40/IIa   | NORMAL  | $\gamma_c = 1.50$               | 16,66 N/mm <sup>2</sup>  | 50 mm                                      |               |
|  | HL-150/P/20      | NORMAL  | $\gamma_c = 1.50$               | 10,00 N/mm <sup>2</sup>  | 30 mm                                      |               |
| Solera   | HA-25/B/20/IIa   | NORMAL  | $\gamma_c = 1.50$               | 16,66 N/mm <sup>2</sup>  | 30 mm                                      |               |
| ACERO ARMADURAS Y PERNOS                                 |                  |   |                                 |  |  |               |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL                                     | Tipo de acero    | Nivel de control  | Limite elástico $f_y$           | Resistencia de cálculo   | El acero debe ser garantizado con la marca |               |
| Cimentacion  | B - 500 S        | NORMAL  | 500 N/mm <sup>2</sup>           | 434,78 N/mm <sup>2</sup>   | AENOR                                      |               |
| EJECUCION  |                  |   |                                 |  |  |               |
| TIPO DE ACCION   | Nivel de control | Coficiente parcial de seguridad: Estados Limite Ultimos |                                 |  |  |               |
|  |                  | Efecto favorable  | Efecto desfavorable             |  |  |               |
| Permanente   | NORMAL           | $\gamma_G = 1.50$                                       | $\gamma_G = 1.50$               |  |  |               |
| Permanente de valor no cte.                              | NORMAL           | $\gamma_G = 1.00$                                       | $\gamma_G = 1.60$               |  |  |               |
| Permanente   | NORMAL           | $\gamma_Q = 0.00$                                       | $\gamma_Q = 1.60$               |  |  |               |
| ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES            |                  |   |                                 |  |  |               |
| TIPO DE HORMIGÓN   | ÁRIDO A EMPLEAR  | CEMENTO   | CONSISTENCIA                    | RESISTENCIA CARACTERISTICA ESPECIFICADA $f_{ck}$ N/mm <sup>2</sup> |  |               |
|  | TIPO DE ÁRIDO    | TAMAÑO MÁXIMO EN mm.                                    | DESIGNACIÓN                     | ASIENTOS CONO DE ABRAMS UNE 7103                                   | A LOS 7 DIAS                               | A LOS 28 DIAS |
| CIMENTACIÓN  | RODADO           | 40  | CEM I /32,5 N                   | 3-5 PLÁSTICA   | 14   | 25            |
| SOLERA   | RODADO           | 20  | CEM I /32,5 N                   | 6-9 BLANDA   | 14   | 25            |
| TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO: T= 0,20 N/mm <sup>2</sup> |                  |   |                                 |  |  |               |



| Resumen Acero                     | Long. total (m) | Peso+10% (kg) | Total |
|-----------------------------------|-----------------|---------------|-------|
| Elemento, Viga y Placa de anclaje |                 |               |       |
| B 500 S, $Y_s=1.15$               | Ø8              | 345.8         | 150   |
|                                   | Ø12             | 328.8         | 321   |
|                                   | Ø16             | 981.1         | 1703  |
|                                   |                 |               | 2174  |

| CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN                                |                  |            |               |               |               |               |
|---|------------------|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Referencias   | Dimensiones (cm) | Canto (cm) | Armado inf. X | Armado inf. Y | Armado sup. X | Armado sup. Y |
| N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31 y N34 | 195x135          | 100        | 8Ø16c/24      | 8Ø16c/24      | 8Ø16c/24      | 8Ø16c/24      |



CIMENTACIÓN Y REPLANTEO DE PILARES  
escala 1/100

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE SNACKS EN EL MUNICIPIO DE VALLELADO (SEGOVIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

JOSE LUIS PASCUAL PASCUAL

PROMOTOR

1/100

ESCALA

05

Nº PLANO

CIMENTACIÓN Y REPLANTEO DE PILARES

TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:  
Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias

ALUMNO/A:  
MARÍA PASCUAL SANTOS

FECHA: Mayo - 2016

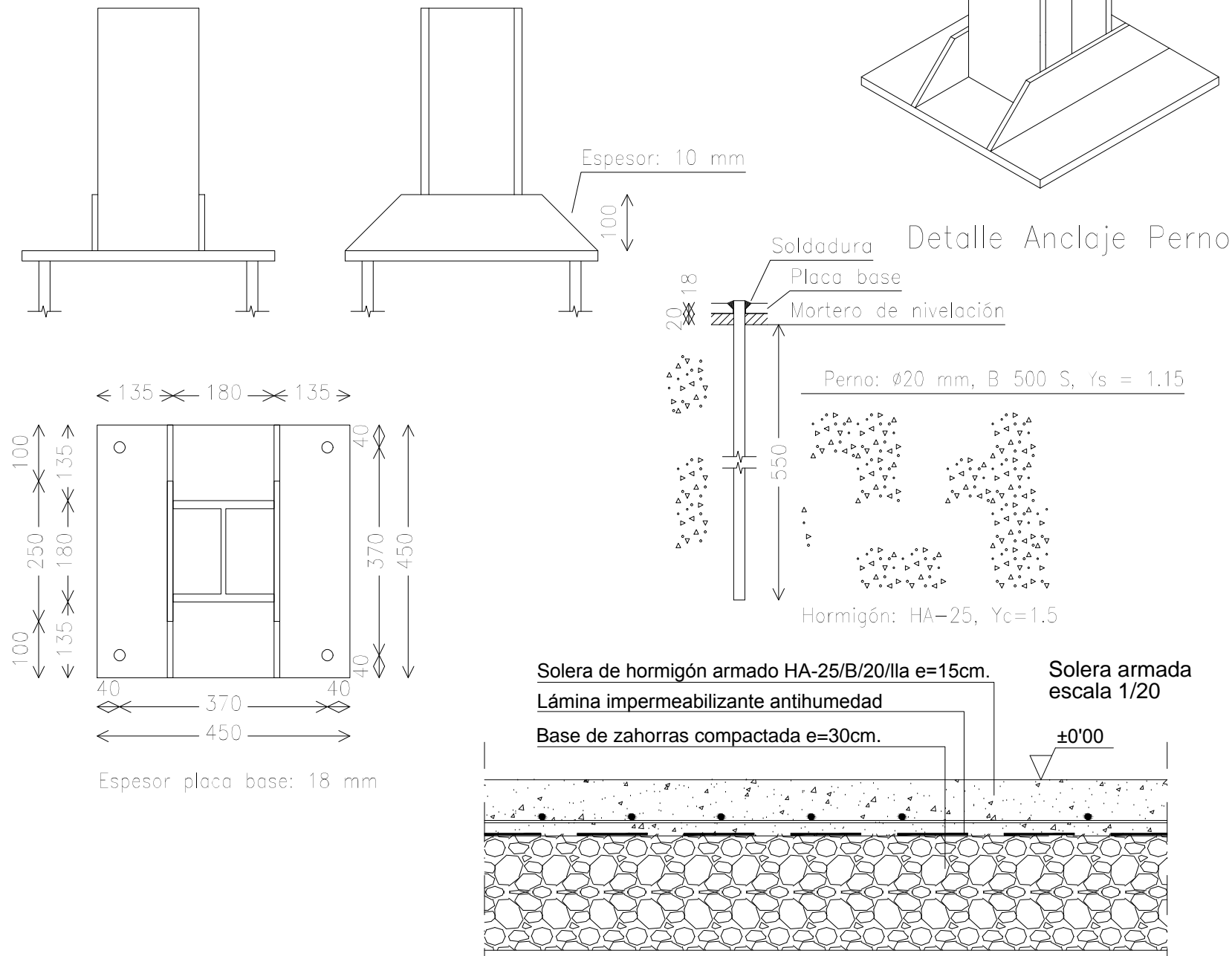
FIRMA

| CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN LA INSTRUCCION "EHE-08"  |                  |   |                                 |                                  |   |               |
|--|------------------|---|---------------------------------|----------------------------------|---|---------------|
| HORMIGON   |                  |   |                                 |                                  |   |               |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL                                     | Tipo de hormigón | Nivel de control  | Coficiente parcial de seguridad | Resistencia de cálculo           | Recubrimiento mínimo  |               |
| Cimentación  | HA-25/P/40/IIa   | NORMAL  | $\gamma_c = 1.50$               | $16,66 \text{ N/mm}^2$           | 50 mm   |               |
|  | HL-150/P/20      | NORMAL  | $\gamma_c = 1.50$               | $10,00 \text{ N/mm}^2$           | 30 mm   |               |
| Solera   | HA-25/B/20/IIa   | NORMAL  | $\gamma_c = 1.50$               | $16,66 \text{ N/mm}^2$           | 30 mm   |               |
| ACERO ARMADURAS Y PERNOS                                 |                  |   |                                 |                                  |   |               |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL                                     | Tipo de acero    | Nivel de control  | Límite elástico $f_y$           | Resistencia de cálculo           | El acero debe ser garantizado con la marca AENOR                |               |
| Cimentación  | B - 500 S        | NORMAL  | $500 \text{ N/mm}^2$            | $434,78 \text{ N/mm}^2$          |   |               |
| EJECUCION  |                  |   |                                 |                                  |   |               |
| TIPO DE ACCION   | Nivel de control | Coficiente parcial de seguridad: Estados Límite Ultimos |                                 |                                  |   |               |
|  |                  | Efecto favorable  |                                 | Efecto desfavorable              |   |               |
| Permanente   | NORMAL           | $\gamma_G = 1.50$                                       | $\gamma_G = 1.50$               |                                  |   |               |
| Permanente de valor no cte.                              | NORMAL           | $\gamma_{G^*} = 1.00$                                   | $\gamma_{G^*} = 1.60$           |                                  |   |               |
| Permanente   | NORMAL           | $\gamma_Q = 0.00$                                       | $\gamma_Q = 1.60$               |                                  |   |               |
| ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES            |                  |   |                                 |                                  |   |               |
| TIPO DE  | ÁRIDO A EMPLEAR  |   | CEMENTO                         | CONSISTENCIA                     | RESISTENCIA CARACTERÍSTICA ESPECIFICADA $f_{ck} \text{ N/mm}^2$ |               |
| HORMIGÓN   | TIPO DE ÁRIDO    | TAMAÑO MÁXIMO EN mm.                                    | DESIGNACIÓN                     | ASIENTOS CONO DE ABRAMS UNE 7103 | A LOS 7 DIAS  | A LOS 28 DIAS |
| CIMENTACIÓN  | RODADO           | 40  | CEM I /32,5 N                   | 3-5 PLÁSTICA                     | 14  | 25            |
| SOLERA   | RODADO           | 20  | CEM I /32,5 N                   | 6-9 BLANDA                       | 14  | 25            |
| TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO: $T = 0,20 \text{ N/mm}^2$ |                  |   |                                 |                                  |   |               |

**ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL: S-275 J0**  
 LIMITE ELASTICO:  $f_{yk} = 275,00 \text{ N/mm}^2$

| Cuadro de arranques   |                             |                                |
|---|-----------------------------|--------------------------------|
| Referencias   | Pernos de Placas de Anclaje | Dimensión de Placas de Anclaje |
| N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31 y N34 | 4 $\phi$ 20 mm L=55 cm      | 450x450x18 (mm)                |

Dimensiones Placa = 450x450x18 mm ( S275 )  
 Pernos = 4 $\phi$ 20 mm, B 500 S,  $\gamma_s = 1.15$   
 Ref. pilares : N1=N3=N6=N8=N11=N13=N16=N18=N21=N23=N26=N28=N31=N34  
 Escala 1 : 10



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

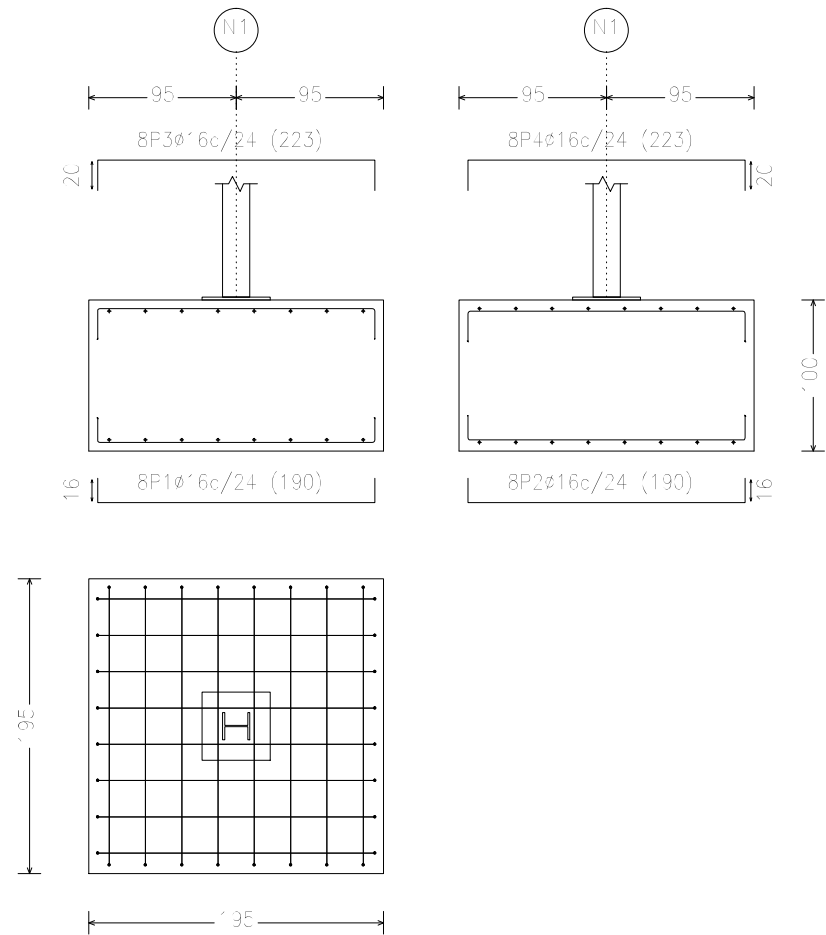
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE SNACKS EN EL MUNICIPIO DE VALLELADO (SEGOVIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

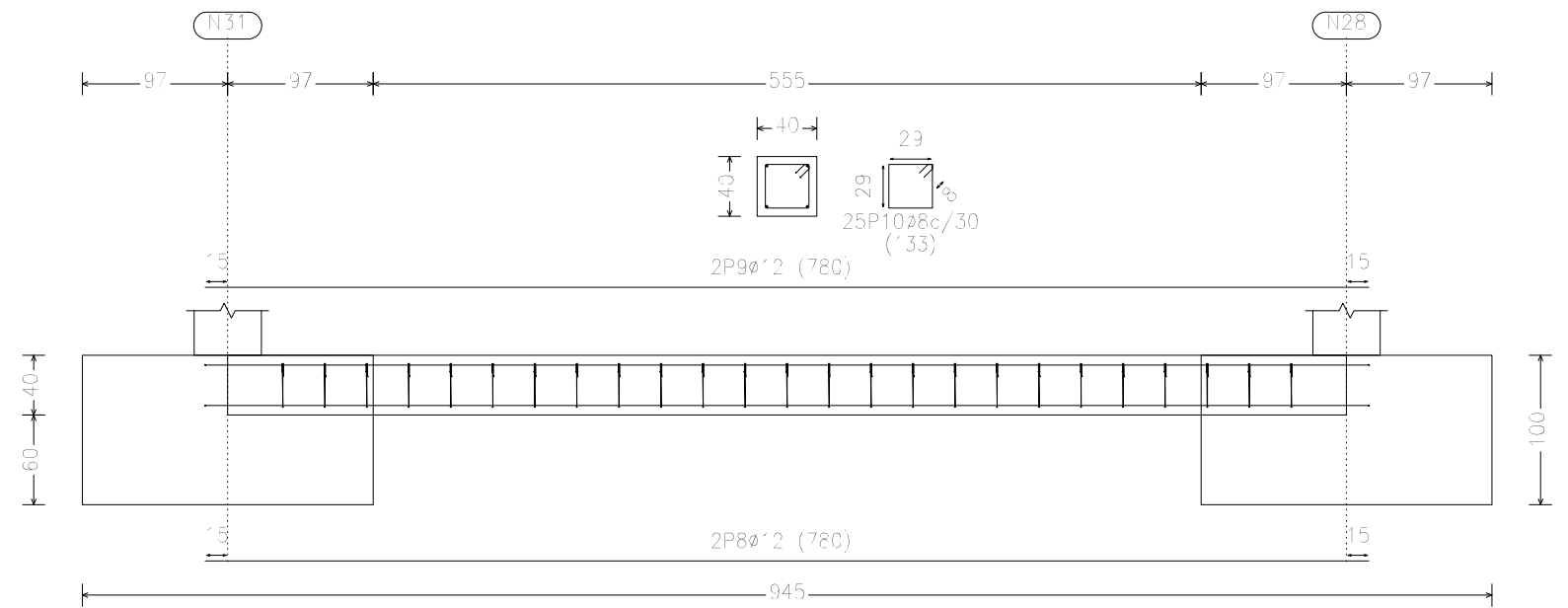
|  |                          |                     |
|--|--------------------------|---------------------|
| PROMOTOR: <b>JOSE LUIS PASCUAL PASCUAL</b> | ESCALA: <b>1/10 1/20</b> | Nº PLANO: <b>06</b> |
|--|--------------------------|---------------------|

|  |  |
|--|--|
| TÍTULO DEL PLANO: <b>DETALLES DE CIMENTACIÓN</b> | TITULACIÓN: <b>Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias</b><br>ALUMNO/A: <b>MARÍA PASCUAL SANTOS</b><br>FECHA: <b>Mayo - 2016</b> |
|--|--|

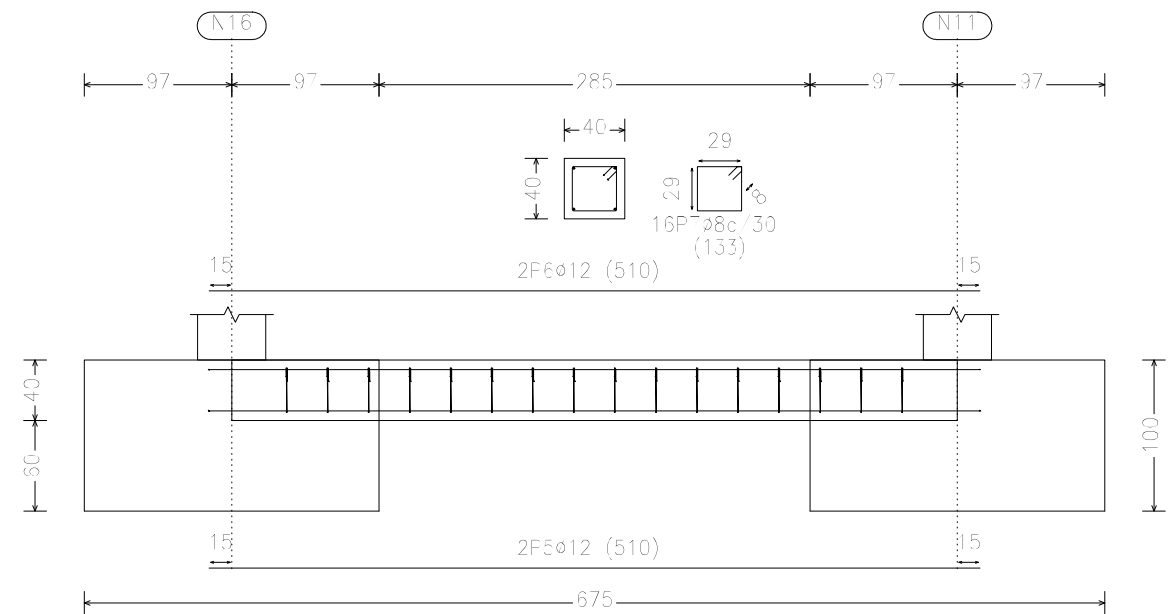
N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31 y N34



C.1 [N31-N28], C.1 [N34-N1], C.1 [N34-N3] y C.1 [N31-N26]



C.1 [N16-N11], C.1 [N6-N1], C.1 [N28-N23], C.1 [N13-N8], C.1 [N8-N3], C.1 [N21-N16], C.1 [N26-N21], C.1 [N23-N18], C.1 [N11-N6] y C.1 [N18-N13]



| Elemento  | Pos.                 | Diám. | No. | Long. (cm) | Total (cm) | B 500 S, Ys=1.15 (kg) |
|---|----------------------|-------|-----|------------|------------|-----------------------|
| N1=N3=N6=N8=N11=N13=N16<br>N18=N21=N23=N26=N28=N31<br>N34   | 1                    | ø16   | 8   | 215        | 1720       | 27.1                  |
|   | 2                    | ø16   | 8   | 215        | 1720       | 27.1                  |
|   | 3                    | ø16   | 8   | 223        | 1784       | 28.2                  |
|   | 4                    | ø16   | 8   | 223        | 1784       | 28.2                  |
| Total+10%:<br>(x14):  |                      |       |     |            |            | 121.7<br>1703.8       |
| C.1 [N16-N11]=C.1 [N6-N1]<br>C.1 [N28-N23]=C.1 [N13-N8]<br>C.1 [N8-N3]=C.1 [N21-N16]<br>C.1 [N26-N21]=C.1 [N23-N18]<br>C.1 [N11-N6]=C.1 [N18-N13] | 5                    | ø12   | 2   | 510        | 1020       | 9.1                   |
|   | 6                    | ø12   | 2   | 510        | 1020       | 9.1                   |
|   | 7                    | ø8    | 16  | 133        | 2128       | 8.4                   |
|   | Total+10%:<br>(x10): |       |     |            |            |                       |
| C.1 [N31-N28]=C.1 [N34-N1]<br>C.1 [N34-N3]=C.1 [N31-N26]  | 8                    | ø12   | 2   | 780        | 1560       | 13.9                  |
|   | 9                    | ø12   | 2   | 780        | 1560       | 13.9                  |
|   | 10                   | ø8    | 25  | 133        | 3325       | 13.1                  |
|   | Total+10%:<br>(x4):  |       |     |            |            |                       |
|   |                      |       |     |            |            | ø8: 150.6             |
|   |                      |       |     |            |            | ø12: 322.4            |
|   |                      |       |     |            |            | ø16: 1703.8           |
|   |                      |       |     |            |            | Total: 2176.8         |



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE SNACKS EN EL MUNICIPIO DE VALLELADO (SEGOVIA)**

TÍTULO DEL PROYECTO

JOSE LUIS PASCUAL PASCUAL

PROMOTOR

1/50

ESCALA

07

Nº PLANO

DETALLES DE CIMENTACIÓN

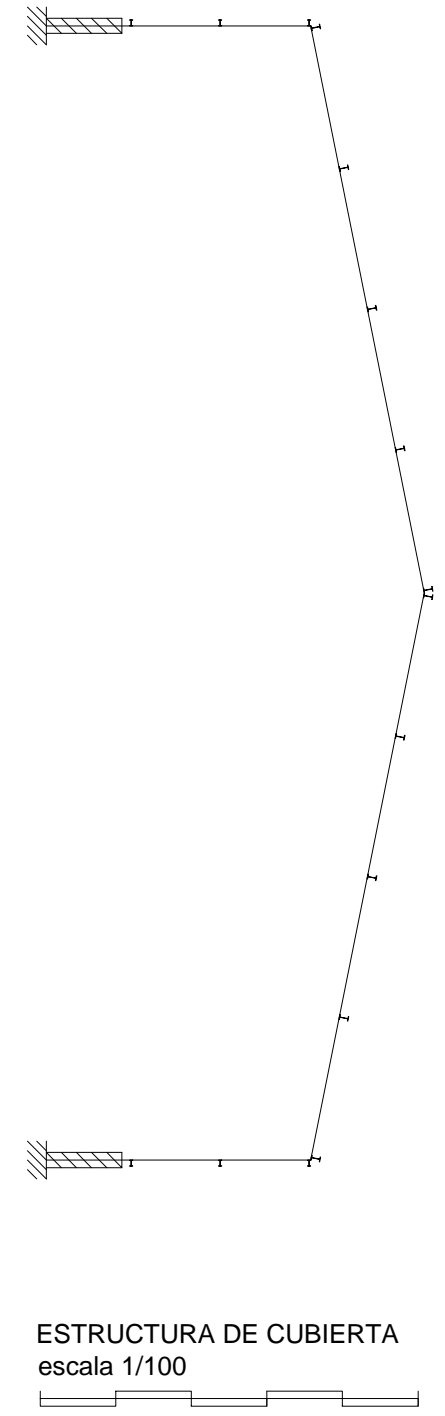
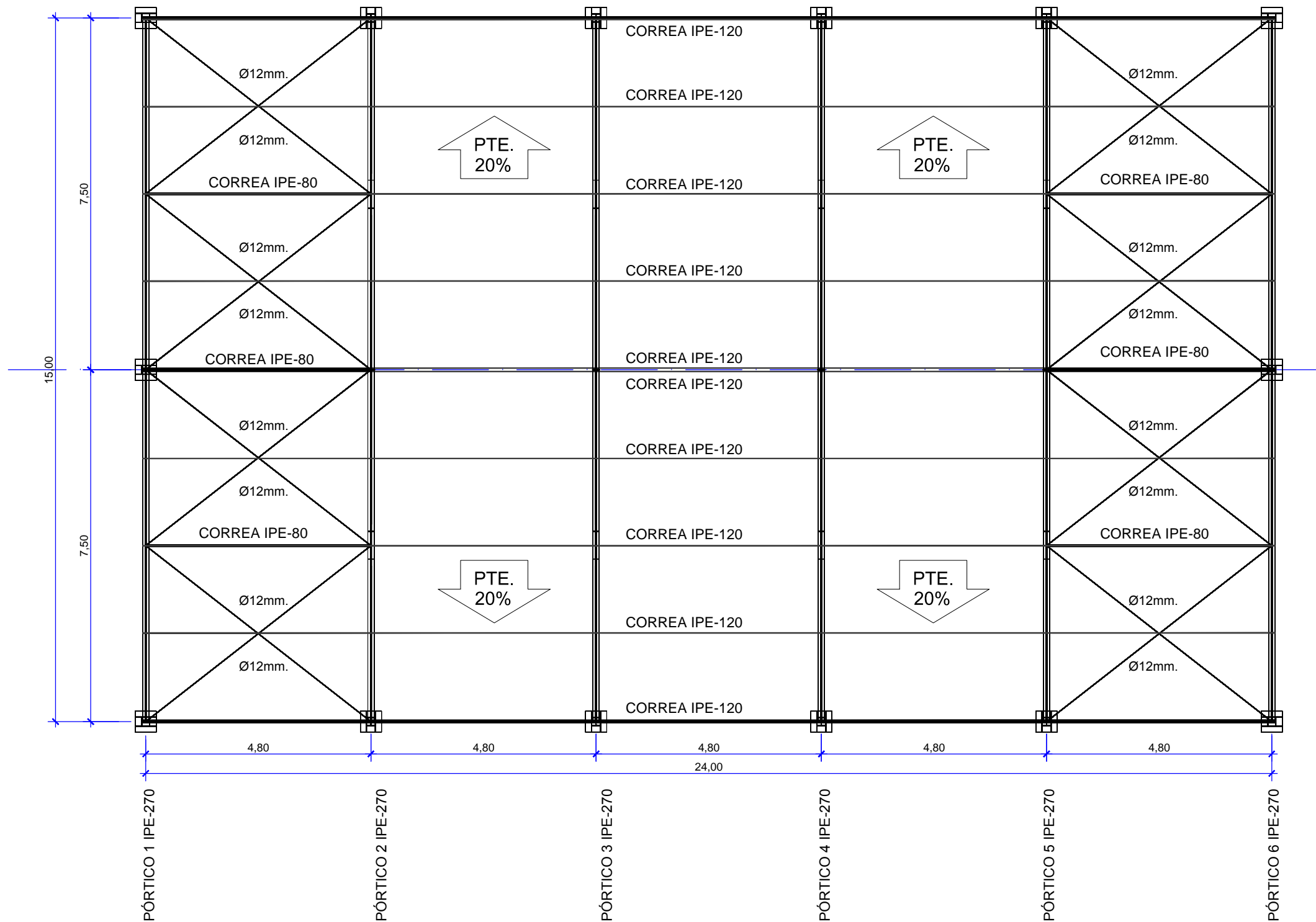
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:  
Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias

ALUMNO/A:  
MARÍA PASCUAL SANTOS

FECHA: Mayo - 2016

FIRMA



ESTRUCTURA DE CUBIERTA  
escala 1/100

| Nº pórtico  | tipo viga | tipo correa |
|-------------|-----------|-------------|
| 1-2-3-4-5-6 | IPE-270   | IPE-120     |

Separación entre pórticos (m): 4.80

Correas en cubiertas

Tipo de Acero: S275

Tipo de perfil: IPE 120

Separación: 1.80 m.

Número de correas: 10

Correas en laterales

Tipo de Acero: S275

Tipo de perfil: IPE 80

Separación: 1.25 m.

Número de correas: 6





**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN  
DE SNACKS EN EL MUNICIPIO DE VALLELADO (SEGOVIA)

TÍTULO DEL PROYECTO



JOSE LUIS PASCUAL PASCUAL

PROMOTOR

1/100

ESCALA

08

Nº PLANO

ESTRUCTURA DE CUBIERTA

TÍTULO DEL PLANO

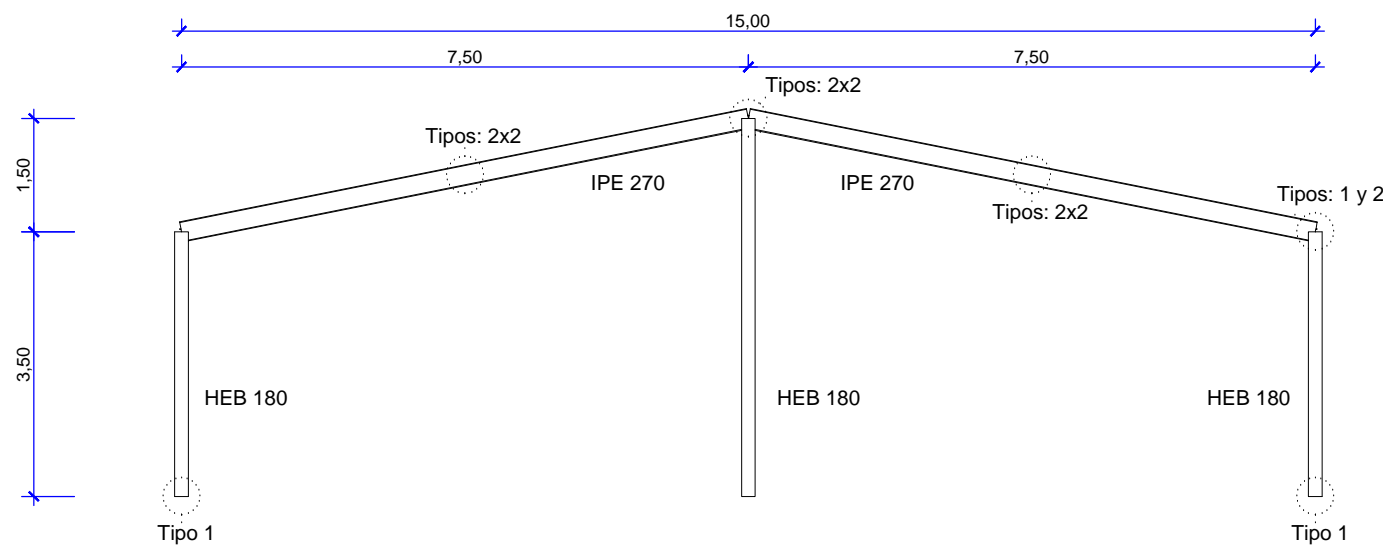
TITULACIÓN:  
Grado en ingeniería de las industrias  
agrarias y alimentarias

ALUMNO/A:  
**MARÍA PASCUAL SANTOS**

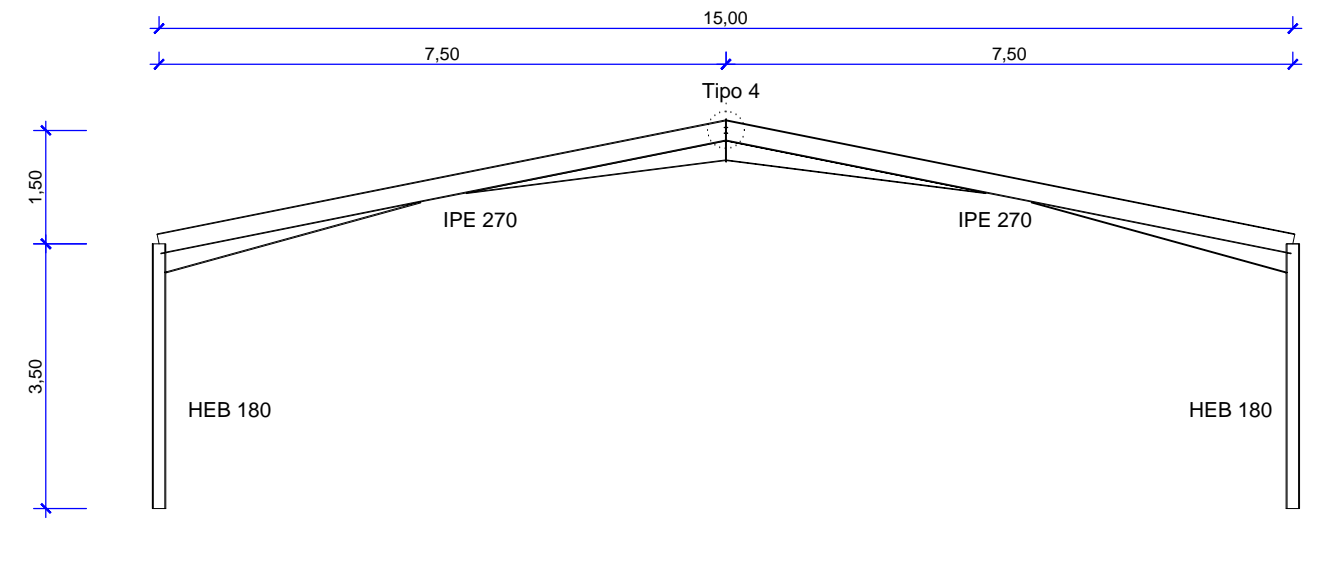
FECHA: **Mayo - 2016**

FIRMA



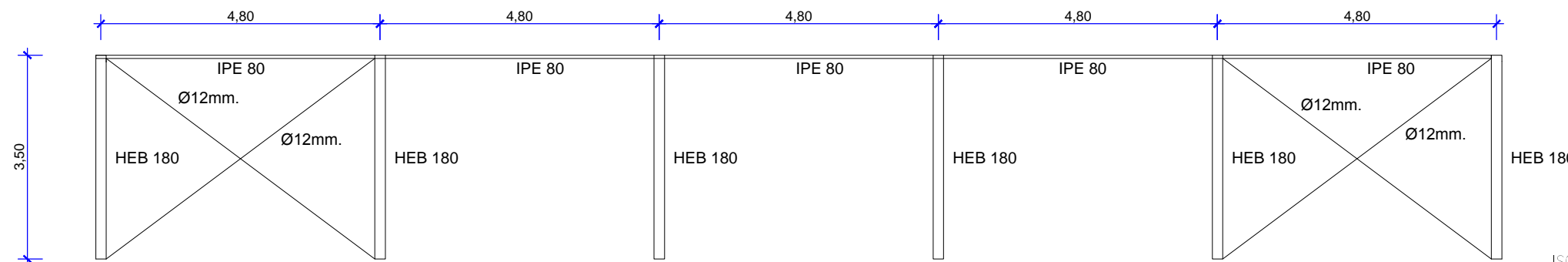


PÓRTICO N°1 Y N°6  
escala 1/100



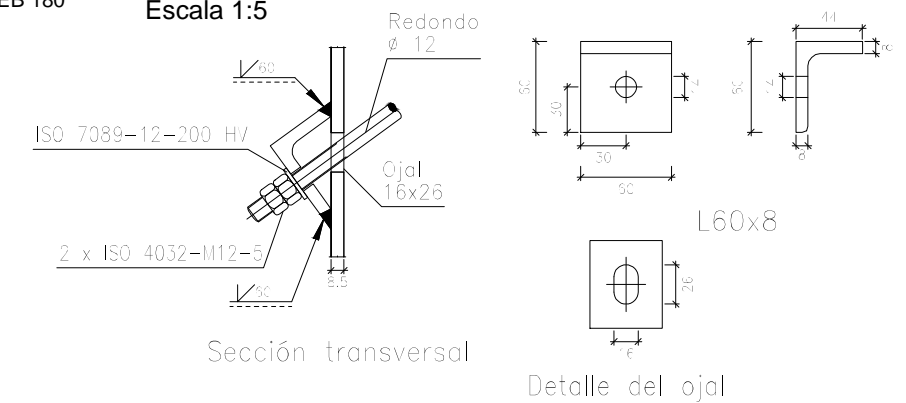
PÓRTICO N°2, N°3, N°4 Y N°5  
escala 1/100

ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL: S-275 J0  
LIMITE ELASTICO:  $f_{yk} = 275,00 \text{ N/mm}^2$

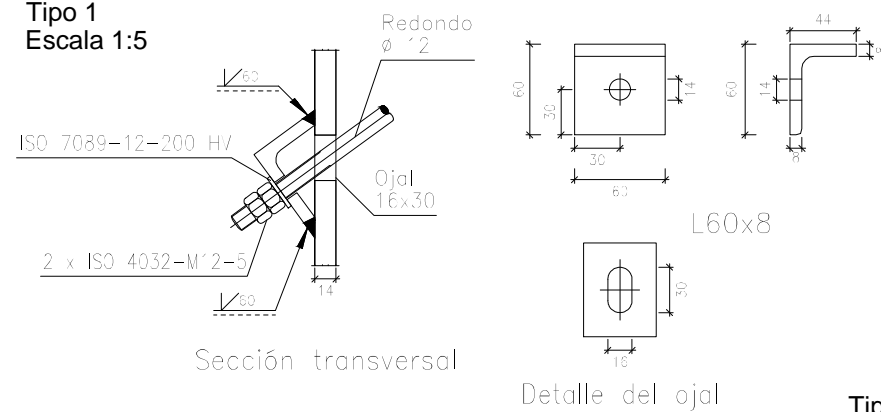


ESTRUCTURA LATERAL  
escala 1/100

Tipo 3  
Escala 1:5

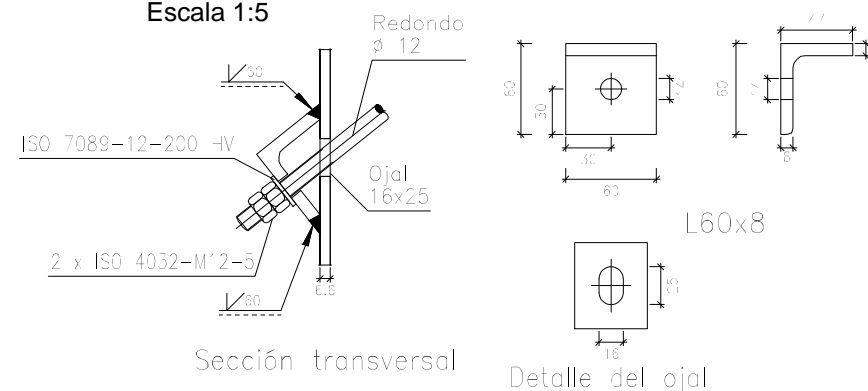


Tipo 1  
Escala 1:5



Norma de acero laminado: CTE DB-SE A  
Acero laminado: S275

Tipo 2  
Escala 1:5




**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**


**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE SNACKS EN EL MUNICIPIO DE VALLELADO (SEGOVIA)**  
 TÍTULO DEL PROYECTO

**JOSE LUIS PASCUAL PASCUAL**  
 PROMOTOR

ESCALA **1/100 1/5**

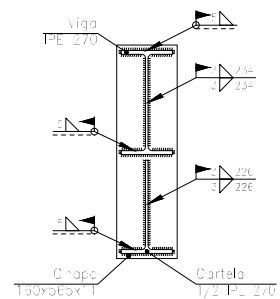
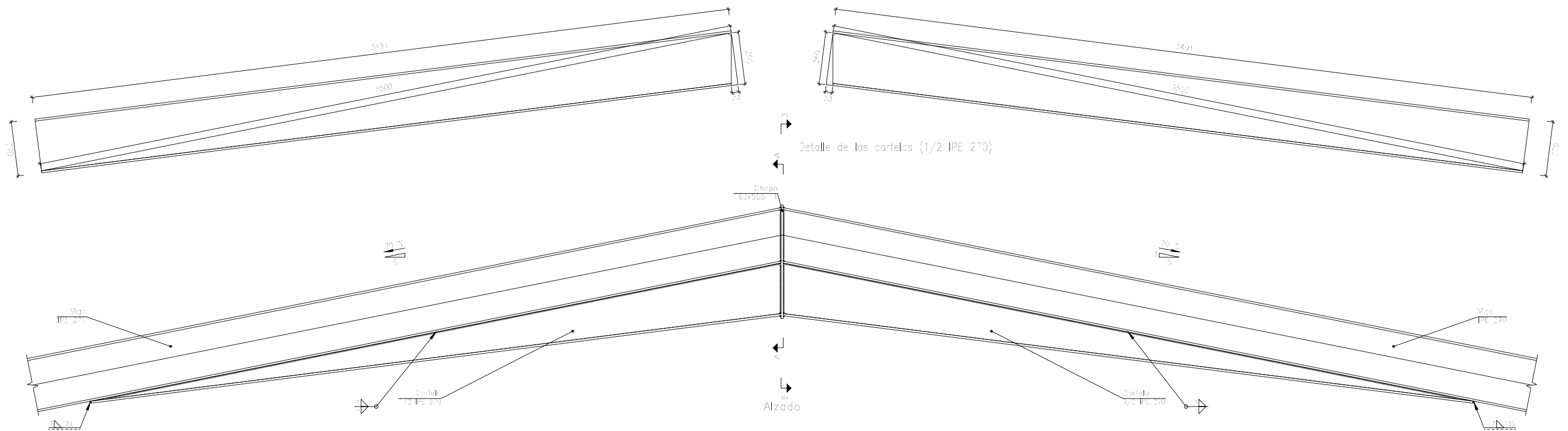
Nº PLANO **09**

**ESTRUCTURA. PÓRTICOS**  
 TÍTULO DEL PLANO

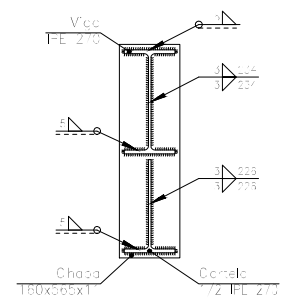
TITULACIÓN:  
**Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias**  
 ALUMNO/A:  
**MARÍA PASCUAL SANTOS**  
 FECHA: **Mayo - 2016**

FIRMA

Tipo 4  
Escala 1:20



Sección A - A



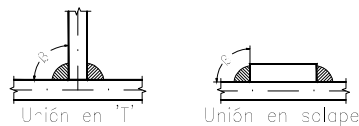
Sección B - B

UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

**NORMA:**  
CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

**MATERIALES:**  
- Perfiles (Material base): S275.  
- Material de aportación (soldaduras): las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

**DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:**  
1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.  
2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.  
3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyos longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.  
4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rozando las escuinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.  
5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo o deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:  
- Si se cumple que  $\theta > 120$  (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.  
- Si se cumple que  $\theta < 60$  (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



**COMPROBACIONES:**  
a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:  
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.  
b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:  
Se comprobarán como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).  
c) Cordones de soldadura en ángulo:  
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

**ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL: S-275 J0**  
LIMITE ELASTICO:  $f_{yk} = 275,00 \text{ N/mm}^2$

Norma de acero laminado: CTE DB-SE A  
Acero laminado: S275

 **UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**   
**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE SNACKS EN EL MUNICIPIO DE VALLELADO (SEGOVIA)**  
TÍTULO DEL PROYECTO

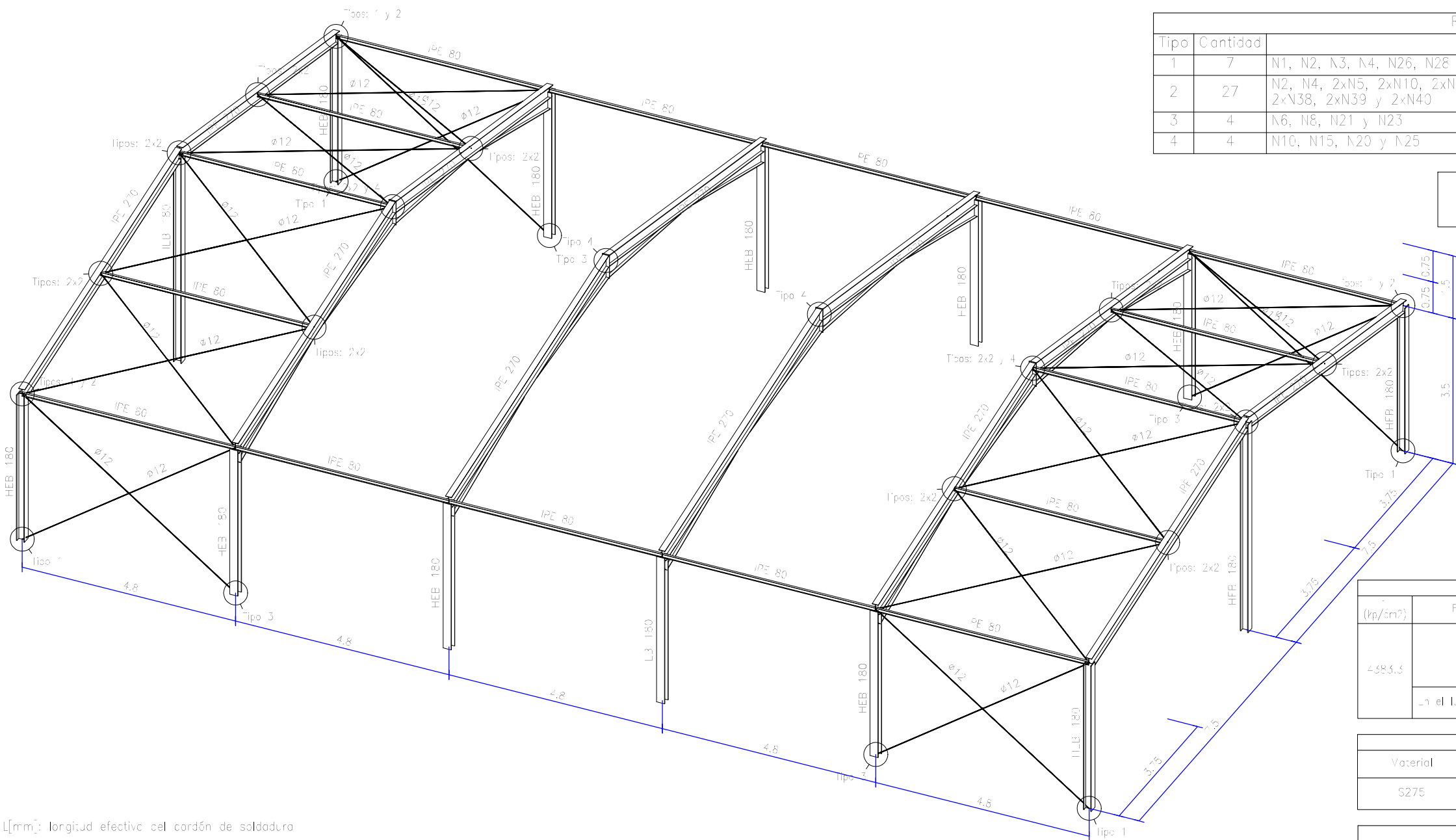
**JOSE LUIS PASCUAL PASCUAL**  
PROMOTOR

ESCALA **1/20**

Nº PLANO **10**

**ESTRUCTURA. PÓRTICOS**  
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:  
**Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias**  
ALUMNO/A:  
**MARÍA PASCUAL SANTOS**  
FECHA: **Mayo - 2016** FIRMA



| Relación de uniones |          |   |
|---------------------|----------|---|
| Tipo                | Cantidad | Nudos   |
| 1                   | 7        | N1, N2, N3, N4, N26, N28 y N29  |
| 2                   | 27       | N2, N4, 2xN5, 2xN10, 2xN25, N29, 2xN30, 2xN32, 2xN33, 2xN35, 2xN36, 2xN37, 2xN38, 2xN39 y 2xN40 |
| 3                   | 4        | N6, N8, N21 y N23   |
| 4                   | 4        | N10, N15, N20 y N25   |

**ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL: S-275 J0**  
 LIMITE ELASTICO:  $f_{yk} = 275,00 \text{ N/mm}^2$

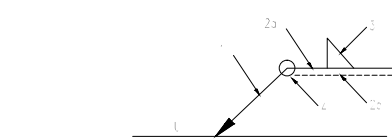
$l$  [mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

Referencias:  
 1: línea de la flecha  
 2a: línea de referencia (línea continua)  
 2b: línea de identificación (línea a trazos)  
 3: símbolo de soldadura  
 4: indicaciones complementarias  
 L: Unión

REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

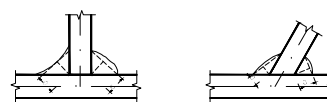
$c$  [mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hay que clarzarada la fusión y la superficie exterior de las soldaduras.  
 B.6.2.a CTE DB SE-A



Referencias 1, 2a y 2b  
 El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

Referencia 4  
 El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

| Representación | Descripción  |
|----------------|--|
|                | Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza |
|                | Soldadura realizada en taller                        |
|                | Soldadura realizada en el lugar de montaje           |



| Designación   | Ilustración | Símbolo |
|---|-------------|---------|
| Soldadura en ángulo                                       |             |         |
| Soldadura a tope en 'V' simple (con cordón)               |             |         |
| Soldadura a tope en bisel simple                          |             |         |
| Soldadura a tope en bisel doble                           |             |         |
| Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplia |             |         |

| Soldaduras             |           |                        |                          |                           |
|------------------------|-----------|------------------------|--------------------------|---------------------------|
| (kg/m <sup>2</sup> )   | Ejecución | Tipo                   | Espesor de garganta (mm) | Longitud de cordones (mm) |
| 4583,5                 | Lr taller | Ln ángulo              | 3                        | 3880                      |
|                        |           |                        | 5                        | 58925                     |
|                        |           |                        | 7                        | 1080                      |
|                        |           | A tope en bisel simple | 8                        | 4560                      |
|                        |           |                        | 5                        | 3880                      |
| En el lugar de montaje |           | Ln ángulo              | 3                        | 3880                      |
|                        |           |                        | 5                        | 3765                      |

| Chapas   |        |          |                  |           |
|----------|--------|----------|------------------|-----------|
| Material | Tipo   | Cantidad | Dimensiones (mm) | Peso (kg) |
| S275     | Chapas | 4        | 160x565x12       | 37,22     |
| Total    |        |          |                  | 37,22     |

| Angulars |                    |                  |               |           |
|----------|--------------------|------------------|---------------|-----------|
| Material | Tipo               | Descripción (mm) | Longitud (mm) | Peso (kg) |
| S275     | Angulars de traves | 60x6             | 2280          | 16,04     |
| Total    |                    |                  |               | 16,04     |

| Elementos de tornillería |                |          |                |
|--------------------------|----------------|----------|----------------|
| Tipo                     | Material       | Cantidad | Descripción    |
| Tuercas                  | Clase 5        | 76       | ISO 4032 - M12 |
| Arandelas                | Dureza 200 - / | 38       | ISO 7089 - 12  |



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE SNACKS EN EL MUNICIPIO DE VALLELADO (SEGOVIA)**  
 TÍTULO DEL PROYECTO



**JOSE LUIS PASCUAL PASCUAL**  
 PROMOTOR

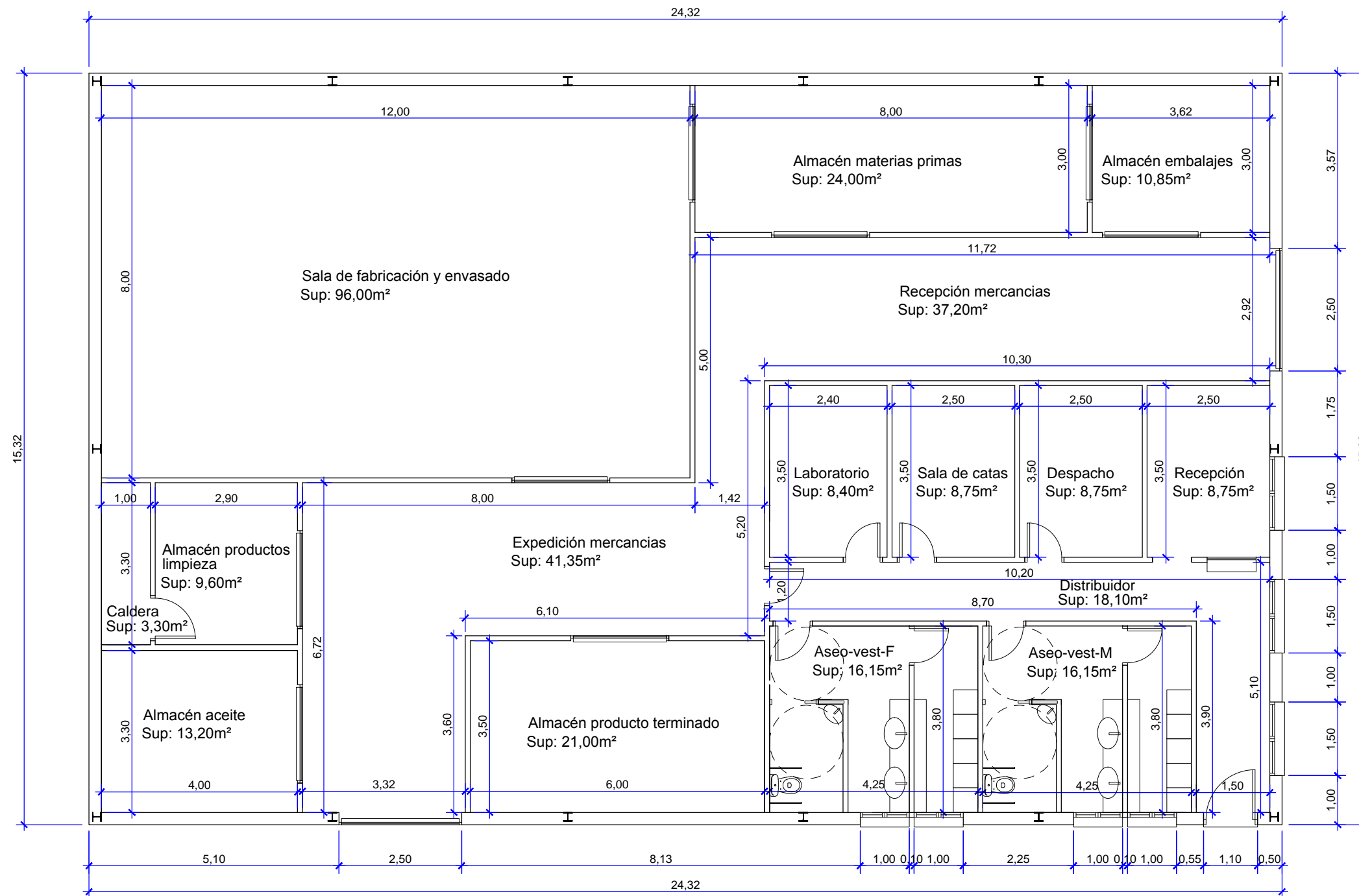
**S/E**  
 ESCALA

**11**  
 Nº PLANO

**ESTRUCTURA. PÓRTICOS**  
 TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:  
**Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias**  
 ALUMNO/A:  
**MARÍA PASCUAL SANTOS**  
 FECHA: **Mayo - 2016**

FIRMA



PLANTA DE COTAS Y SUPERFICIES  
escala 1/100



**CUADRO DE SUPERFICIES:**

|                               |                 |
|-------------------------------|-----------------|
| ZONA ADMINISTRATIVA:          |                 |
| DISTRIBUIDOR                  | 18,10 m2        |
| RECEPCIÓN                     | 8,75 m2         |
| DESPACHO                      | 8,75 m2         |
| SALA DE CATAS                 | 8,75 m2         |
| LABORATORIO                   | 8,40 m2         |
| ASEO-VESTUARIO F.             | 16,15 m2        |
| ASEO-VESTUARIO M.             | 16,15 m2        |
| <b>TOTAL SUPERFICIE ÚTIL:</b> | <b>85,05 m2</b> |

**CUADRO DE SUPERFICIES:**

|                                |                  |
|--------------------------------|------------------|
| ZONA DE PRODUCCIÓN:            |                  |
| RECEPCIÓN MERCANCIAS           | 37,20 m2         |
| ALMACÉN EMBALAJES              | 10,85 m2         |
| ALMACÉN MATERIAS PRIMAS        | 24,00 m2         |
| SALA DE FABRICACIÓN Y ENVASADO | 96,00 m2         |
| EXPEDICIÓN DE MERCANCIAS       | 41,35 m2         |
| ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO     | 21,00 m2         |
| ALMACÉN PRODUCTOS DE LIMPIEZA  | 9,60 m2          |
| CUARTO CALDERA                 | 3,30 m2          |
| ALMACÉN ACEITE                 | 13,20 m2         |
| <b>TOTAL SUPERFICIE ÚTIL:</b>  | <b>256,50 m2</b> |

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| TOTAL SUPERFICIE ÚTIL:       | 341,55 m2 |
| TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA: | 372,58 m2 |



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE SNACKS EN EL MUNICIPIO DE VALLELADO (SEGOVIA)**

TÍTULO DEL PROYECTO

**JOSE LUIS PASCUAL PASCUAL**

PROMOTOR

1/100

ESCALA

12

Nº PLANO

**PLANTA. COTAS Y SUPERFICIES**

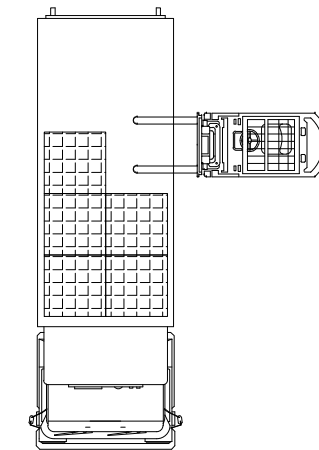
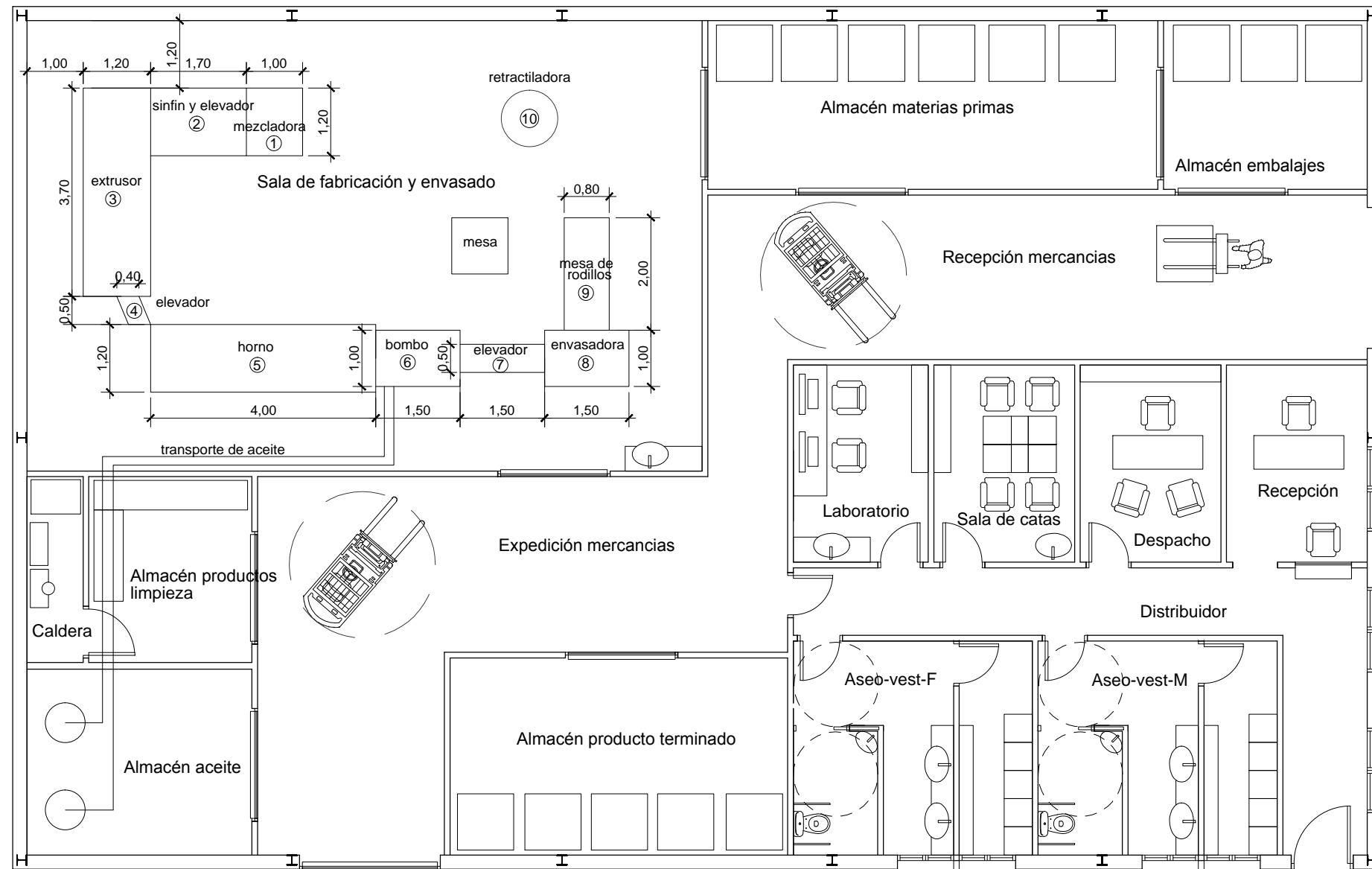
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:  
**Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias**

ALUMNO/A:  
**MARÍA PASCUAL SANTOS**

FECHA: **Mayo - 2016**

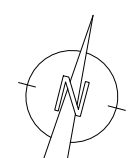
FIRMA



PLANTA CON EQUIPAMIENTO  
escala 1/100



\* FALSO TECHO EN ZONA CALEFACTADA (AREA DE OFICINAS) CON PANEL SANDWICH CHAPA LACADA h=3,00m.

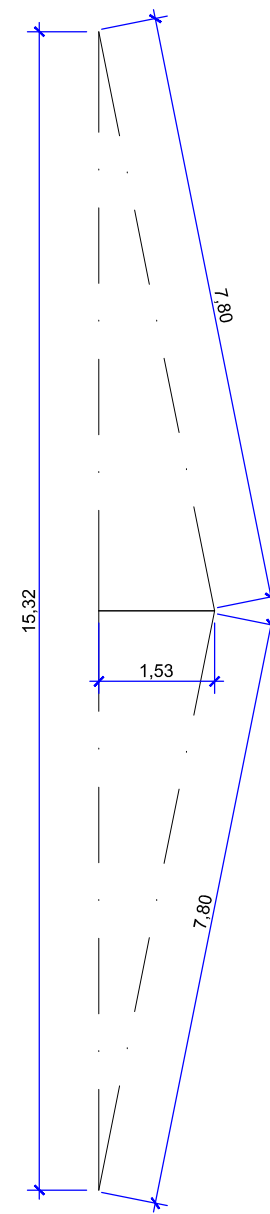
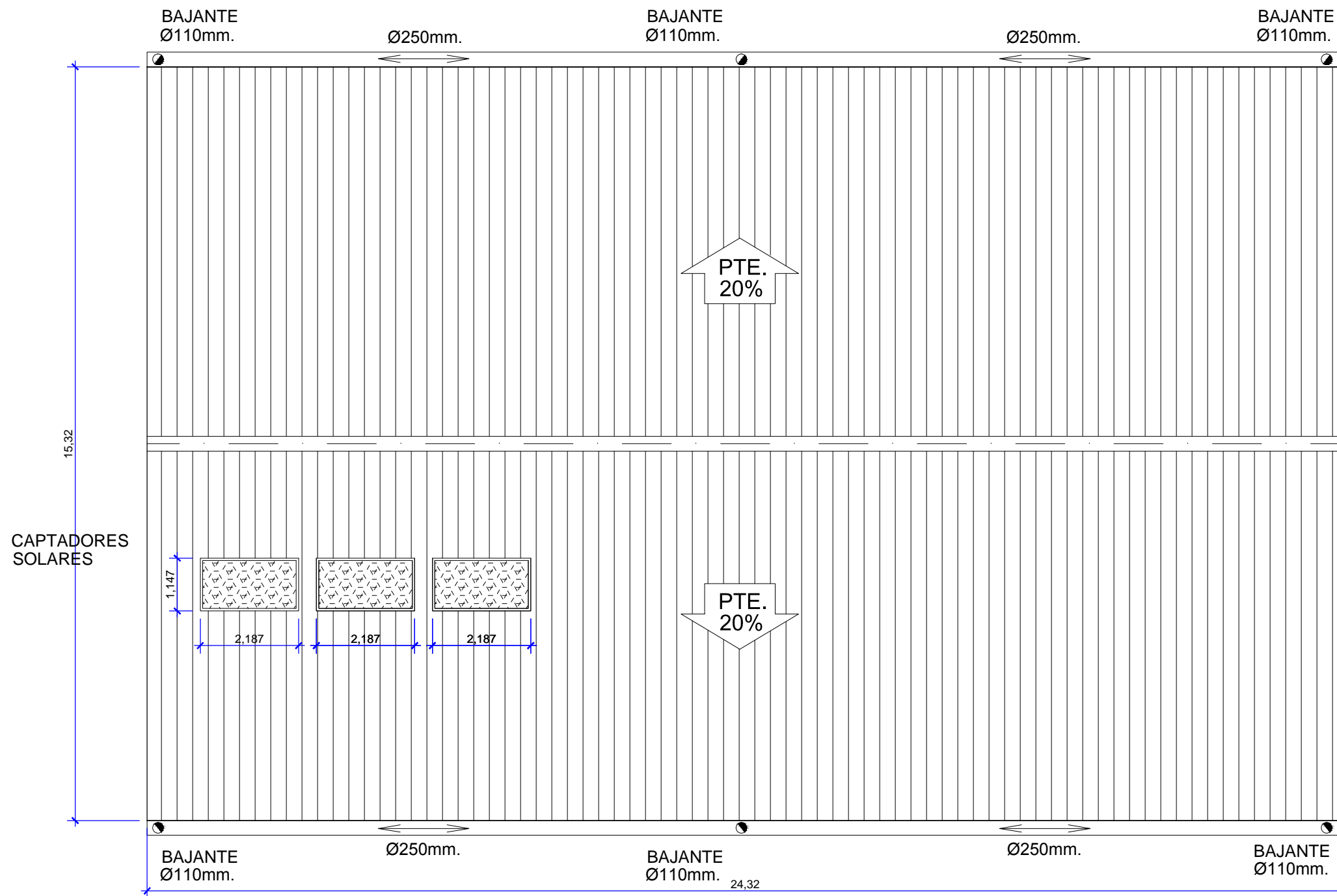



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**


**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE SNACKS EN EL MUNICIPIO DE VALLELADO (SEGOVIA)**  
 TÍTULO DEL PROYECTO

|  |                                |                               |
|--|--------------------------------|-------------------------------|
| JOSE LUIS PASCUAL PASCUAL<br><small>PROMOTOR</small> | 1/100<br><small>ESCALA</small> | 13<br><small>Nº PLANO</small> |
|--|--------------------------------|-------------------------------|

|  |  |
|--|--|
| <b>PLANTA. EQUIPAMIENTO</b><br><small>TÍTULO DEL PLANO</small> | <small>TITULACIÓN:</small><br><b>Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias</b><br><small>ALUMNO/A:</small><br><b>MARÍA PASCUAL SANTOS</b><br><small>FECHA:</small> Mayo - 2016<br><small>FIRMA</small> |
|--|--|



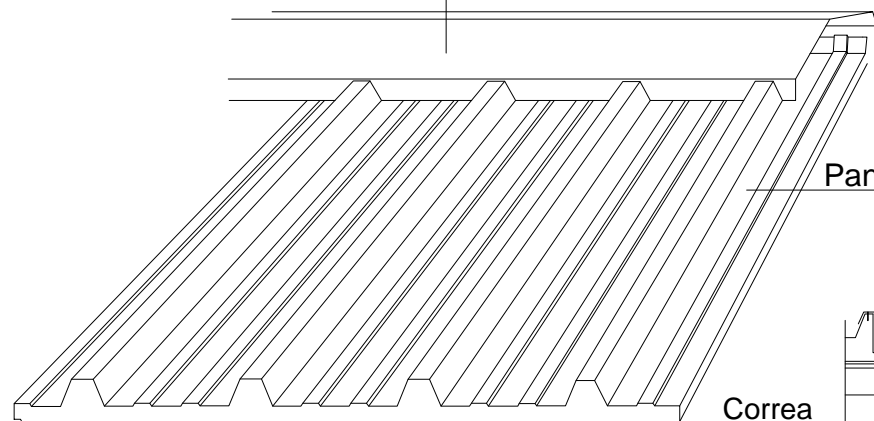
\* CUBIERTA A DOS AGUAS CON PENDIENTE DEL 20% FORMADA CON PANELES SANDWICH DE 60mm. DE ESPESOR Y ACABADO PRELACADO

\* CANALONES Y BAJANTES DE PVC

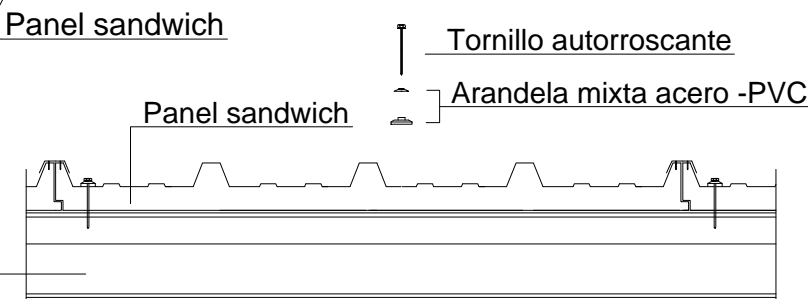
PLANTA DE CUBIERTAS  
escala 1/100



CUBIERTA DE PANEL SANDWICH  
Remata de cumbrera (troquelada)



DETALLE DE AMARRE

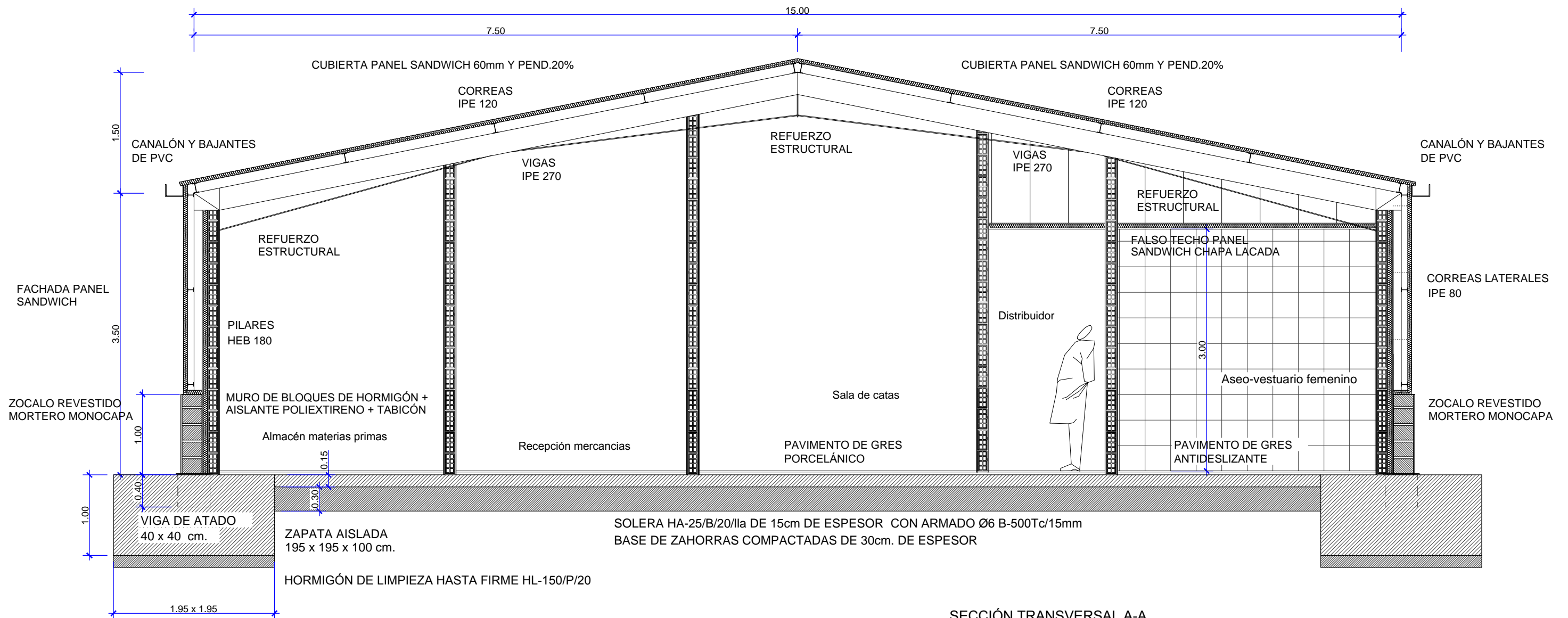



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

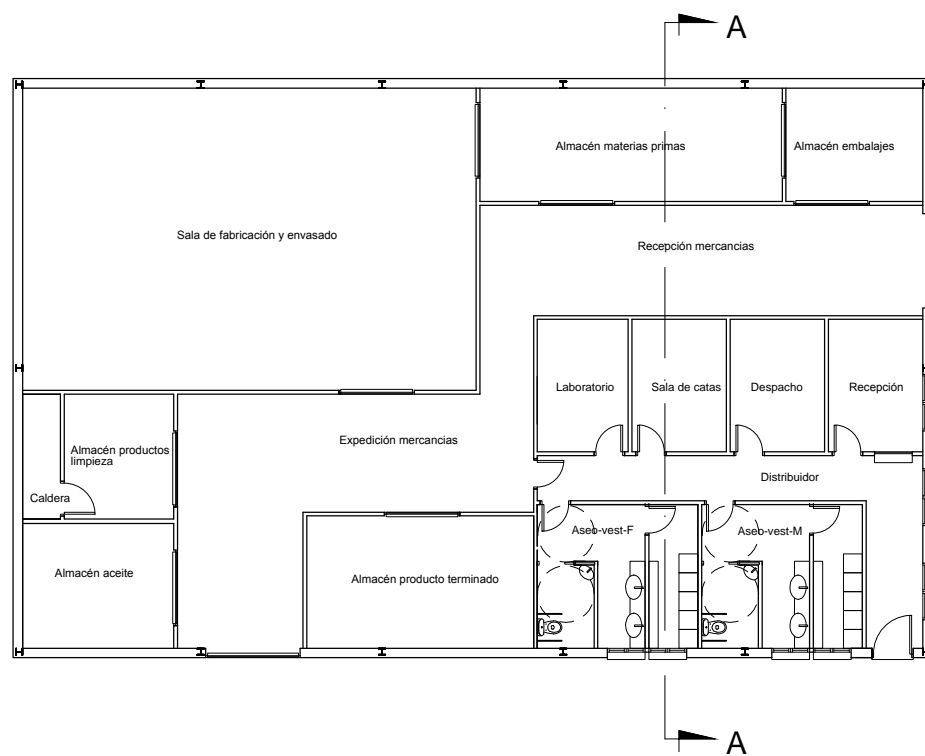

**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE SNACKS EN EL MUNICIPIO DE VALLELADO (SEGOVIA)**  
 TÍTULO DEL PROYECTO

|  |                                |                               |
|--|--------------------------------|-------------------------------|
| JOSE LUIS PASCUAL PASCUAL<br><small>PROMOTOR</small> | 1/100<br><small>ESCALA</small> | 14<br><small>Nº PLANO</small> |
|--|--------------------------------|-------------------------------|

|  |  |
|--|--|
| PLANTA DE CUBIERTAS<br><small>TÍTULO DEL PLANO</small> | TITULACIÓN:<br><b>Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias</b><br>ALUMNO/A:<br><b>MARÍA PASCUAL SANTOS</b><br>FECHA: <b>Mayo - 2016</b><br><small>FIRMA</small> |
|--|--|



SECCIÓN TRANSVERSAL A-A  
escala 1/50



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE SNACKS EN EL MUNICIPIO DE VALLELADO (SEGOVIA)**

TÍTULO DEL PROYECTO

JOSE LUIS PASCUAL PASCUAL

PROMOTOR

1/50

ESCALA

15

Nº PLANO

SECCIÓN A-A

TÍTULO DEL PLANO

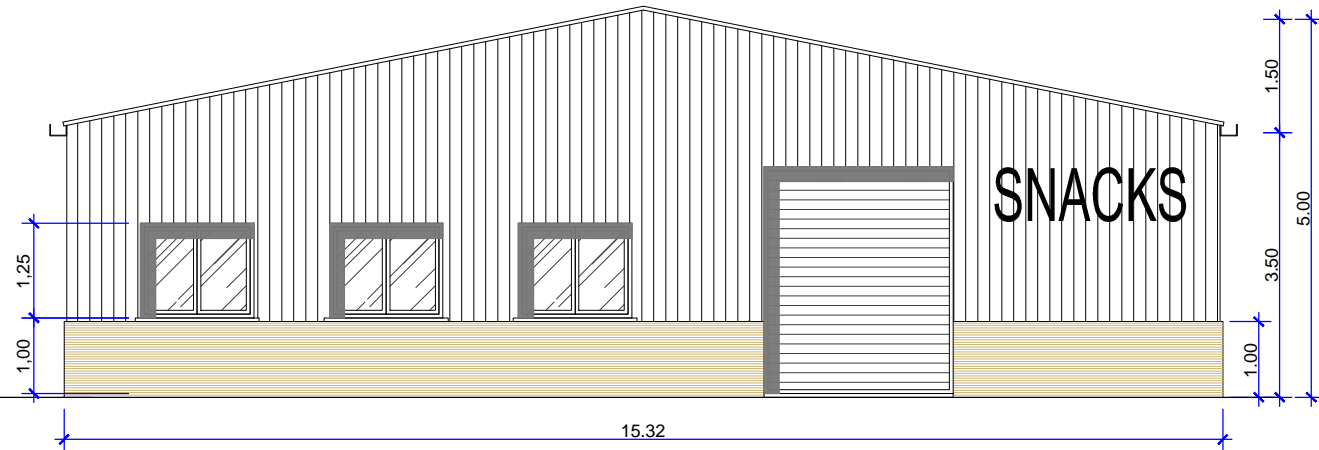
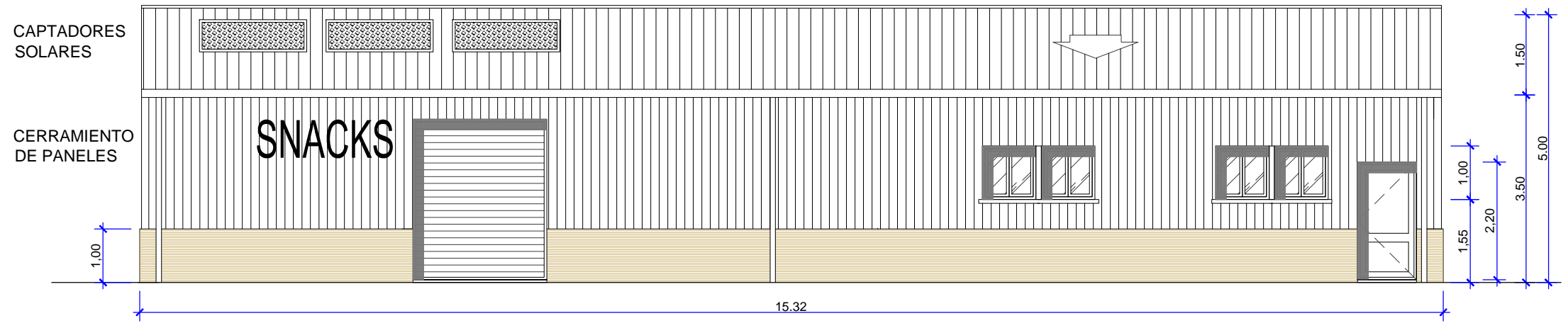
TITULACIÓN:  
Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias

ALUMNO/A:  
MARÍA PASCUAL SANTOS

FECHA: Mayo - 2016

FIRMA

ALZADO SUR  
escala 1/50

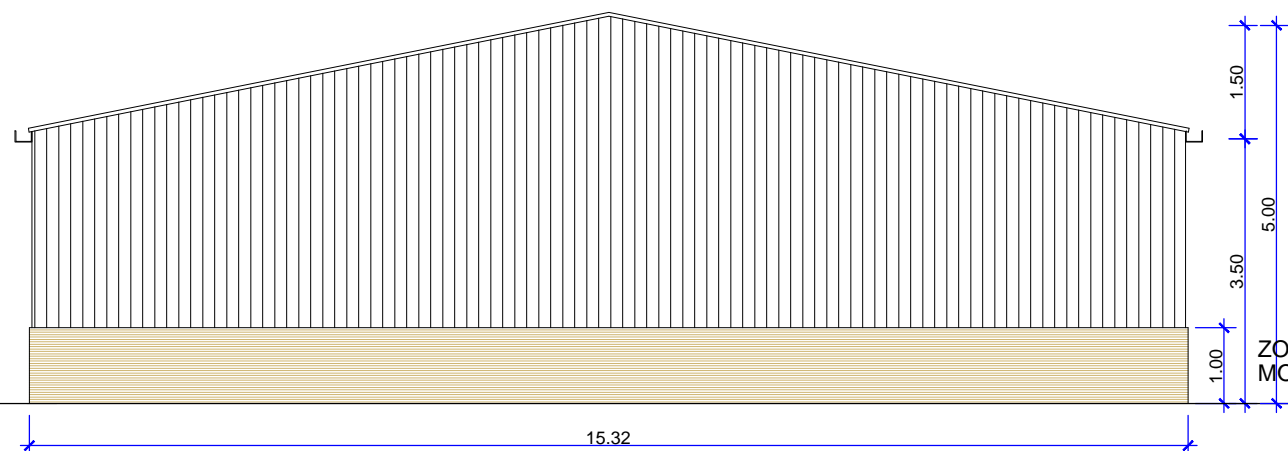
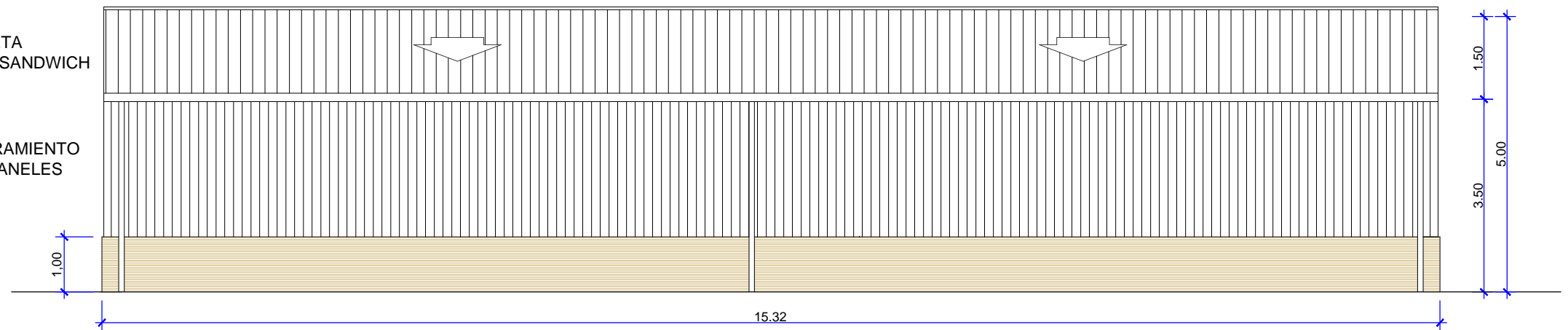


ALZADO ESTE  
escala 1/50

CUBIERTA  
PANEL SANDWICH

CERRAMIENTO  
DE PANELES

ALZADO NORTE  
escala 1/50



ALZADO OESTE  
escala 1/50



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN  
DE SNACKS EN EL MUNICIPIO DE VALLELADO (SEGOVIA)**

TÍTULO DEL PROYECTO

**JOSE LUIS PASCUAL PASCUAL**

PROMOTOR

**1/50**

ESCALA

**16**

Nº PLANO

**ALZADOS**

TÍTULO DEL PLANO

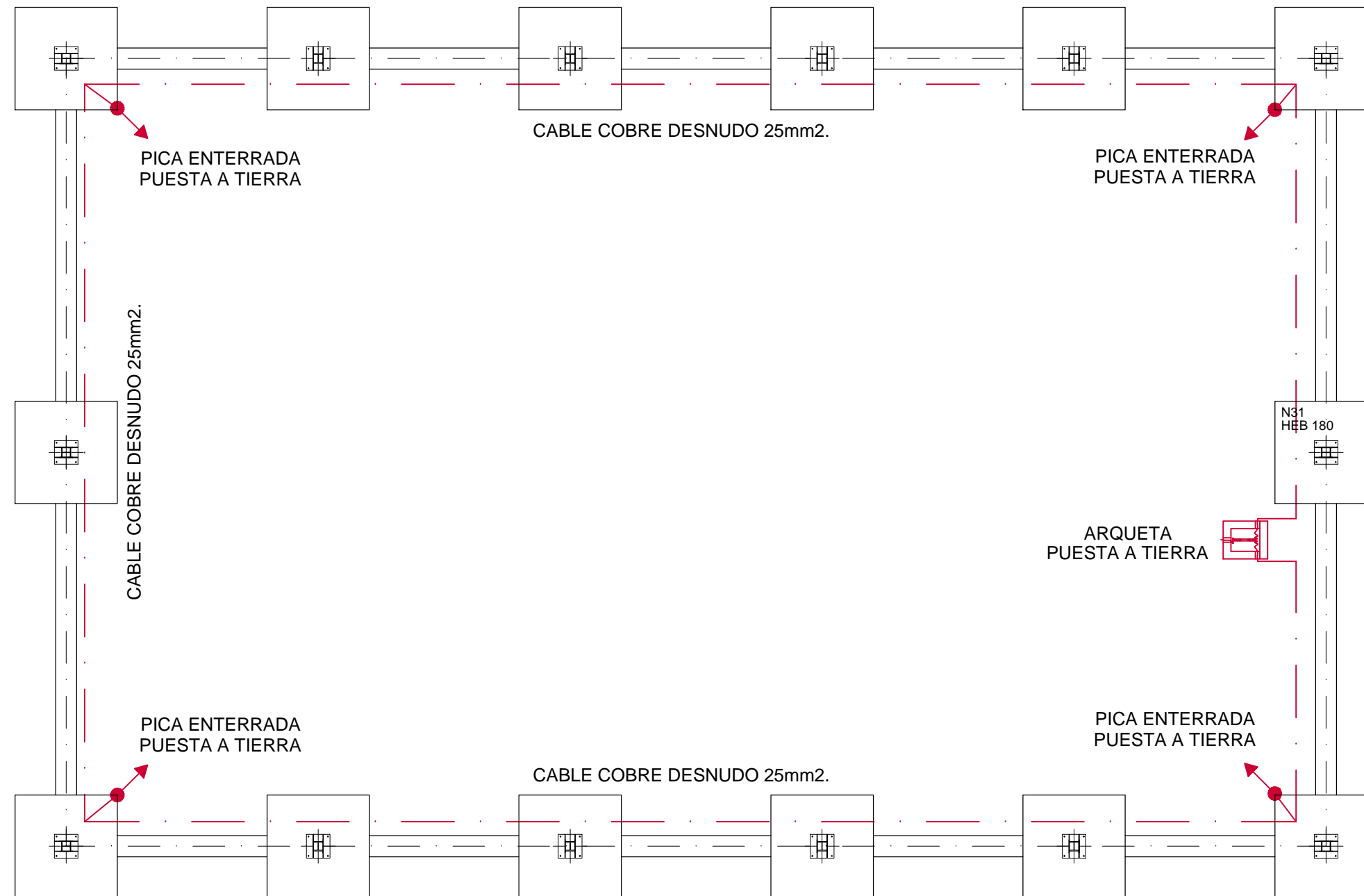
TITULACIÓN:  
**Grado en ingeniería de las industrias  
agrarias y alimentarias**

ALUMNO/A:  
**MARÍA PASCUAL SANTOS**

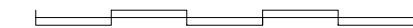
FECHA: **Mayo - 2016**

FIRMA


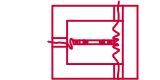



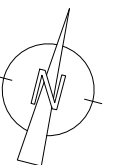


PUESTA A TIERRA  
escala 1/100

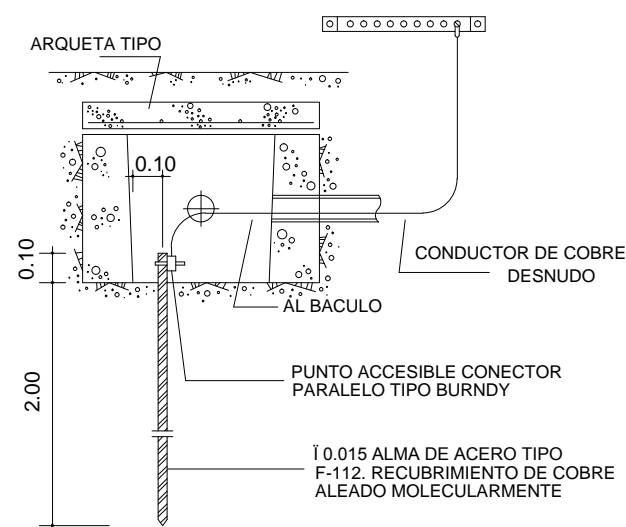


LEYENDA TOMA DE TIERRA

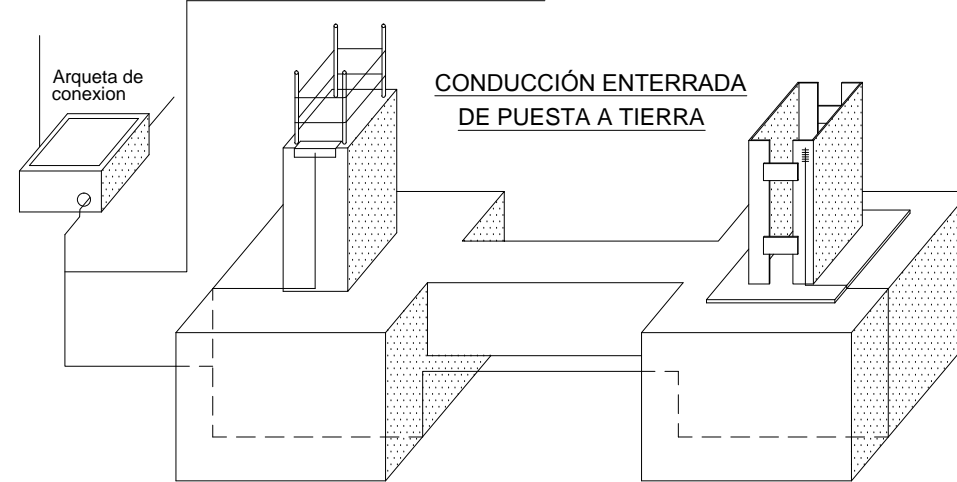
-  LINEA ENTERRADA DE TIERRA, CABLE COBRE DESNUDO 25mm2.
-  ARQUETA DE PUESTA A TIERRA
-  PICA DE 2m. COBRE



PICA DE PUESTA A TIERRA



Cable conductor en contacto con el terreno, y a una profundidad no menor de 80 cm a partir de la última solera transitable.



Esquema de conexión con los soportes

Las estructuras metálicas y armaduras de muros o soportes de hormigón se soldarán, mediante un cable conductor, a la conducción enterrada, en puntos situados por encima de la solera o del forjado de cota inferior.



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

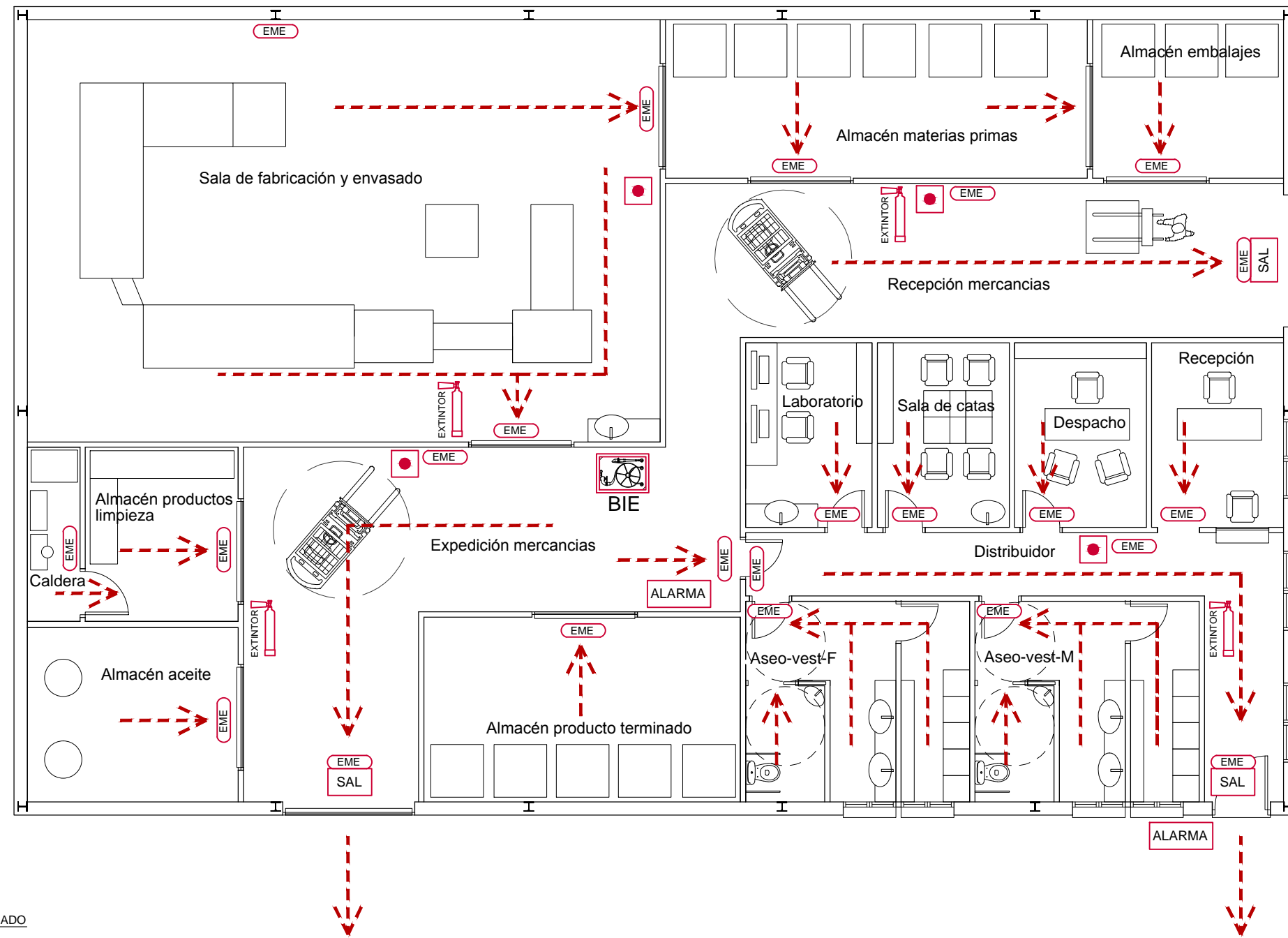
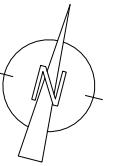
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE SNACKS EN EL MUNICIPIO DE VALLELADO (SEGOVIA)

TÍTULO DEL PROYECTO










|   |                     |                    |
|---|---------------------|--------------------|
| PROMOTOR <b>JOSE LUIS PASCUAL PASCUAL</b> | ESCALA <b>1/100</b> | Nº PLANO <b>17</b> |
|---|---------------------|--------------------|

|   |  |
|---|--|
| TÍTULO DEL PLANO <b>PUESTA A TIERRA</b> | TITULACIÓN:<br><b>Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias</b><br>ALUMNO/A:<br><b>MARÍA PASCUAL SANTOS</b><br>FECHA: <b>Mayo - 2016</b> |
|---|--|

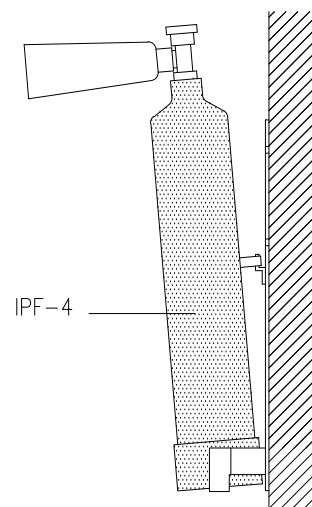


PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS  
escala 1/100

LEYENDA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

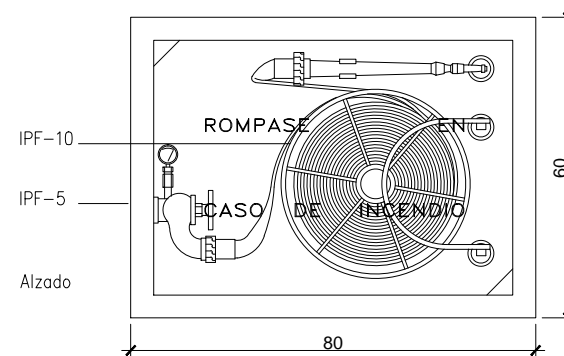
-  EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE ABC ANTIBRASA 9kg. UBICADO EN LUGAR FACILMENTE ACCESIBLE Y ALTURA INFERIOR A 1,70m. RESPECTO AL PAVIMENTO FIJADOS A PERFILES O CERRAMIENTOS EFICACIA 21A-113B
-  ALUMBRADO DE EMERGENCIA LUMINARIAS 350x100x80mm. (5,60W)
-  PULSADOR DE ALARMA DE INCENDIOS
-  CARTEL INDICADOR DE SALIDA DE EMERGENCIA
-  SIRENA DE ALARMA
-  BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 20m. 45mm.
-  RECORRIDO DE EVACUACIÓN

EXTINTOR MANUAL COLGADO

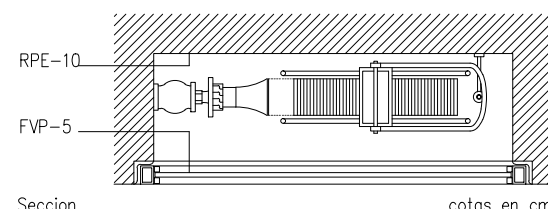


IPF-4 Extintor manual. Para su colocación se fijará el soporte al paramento vertical, por un mínimo de dos puntos, mediante tacos y tornillos, de forma que una vez dispuesto sobre dicho soporte el extintor, la parte superior quede como máximo a 170cm. del suelo.

EQUIPO DE MANGUERA INSTALADO



IPF-10 Equipo de manguera. Se dispondrá en hueco de 25cm. de profundidad, situado a 120cm. del pavimento. Para su instalación se roscará la válvula de globo al tubo previa preparación de éste con minio y estopa, pastas o cintas y se fijarán al paramento los soportes de devanadera y lanza.



IPF-5 Tapa para hidrantes interiores de dimensiones en cm. 80 x 60

IPV-4 Vidrio estirado de 3mm. de espesor, con escotaduras triangulares en ángulos opuestos e inscripción indeleble en rojo "rómpace en caso de incendio".

RPE-10 Enfoscado con mortero de cemento P-350 y arena limpia de dosificación 1:5, sobre los paramentos del hueco.



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE SNACKS EN EL MUNICIPIO DE VALLELADO (SEGOVIA)**

TÍTULO DEL PROYECTO



JOSE LUIS PASCUAL PASCUAL

PROMOTOR

1/100

ESCALA

18

Nº PLANO

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

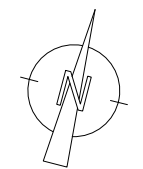
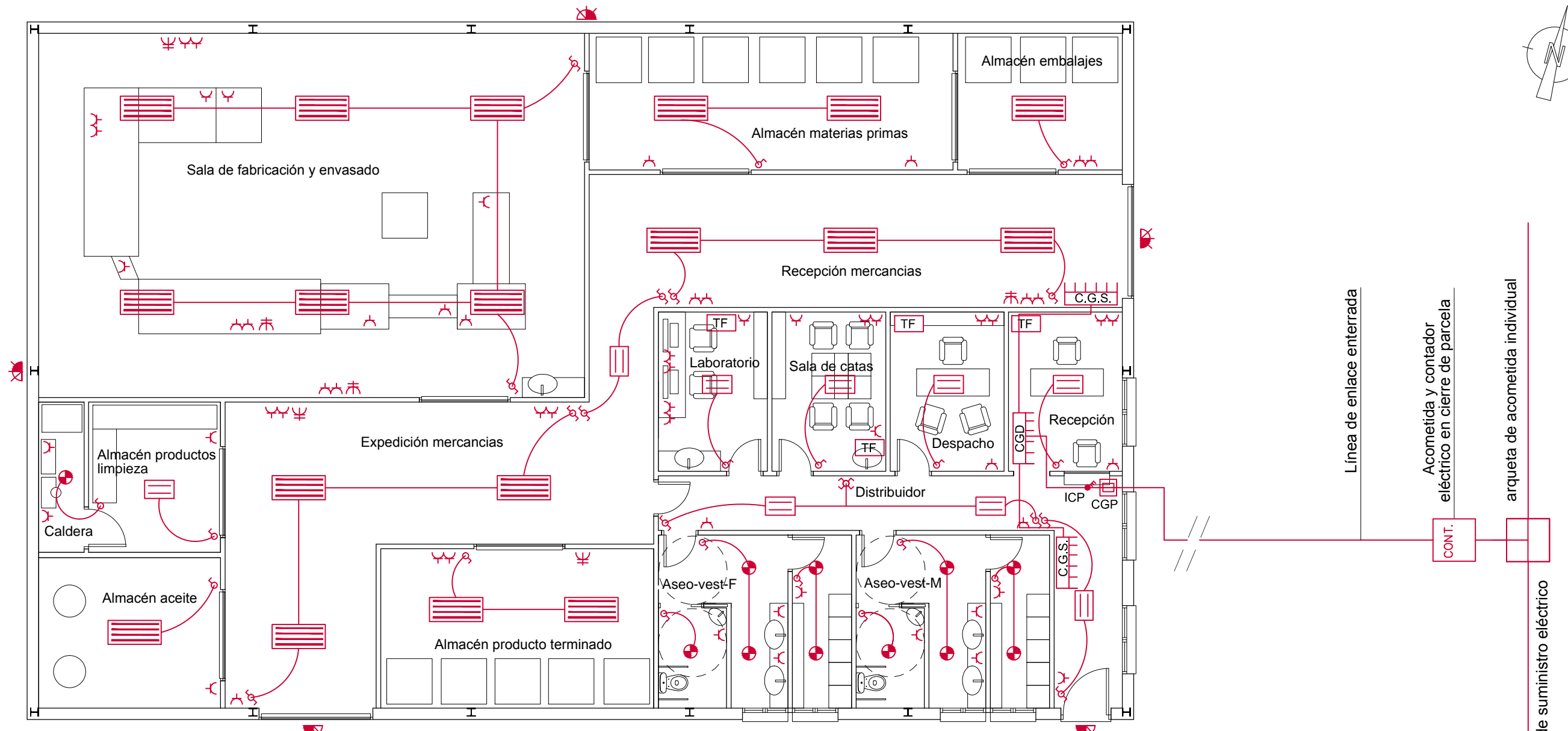
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:  
Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias

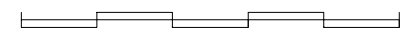
ALUMNO/A:  
**MARÍA PASCUAL SANTOS**

FECHA: Mayo - 2016

FIRMA



ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN  
escala 1/100



LEYENDA ELECTRICIDAD

- |  |  |  |                                  |
|--|--|--|----------------------------------|
|  | CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN                               |  | BOMBILLA LED 9W                  |
|  | CUADRO SECUNDARIO (zona administrativa y zona de producción) |  | FOCOS PROYECTORES DE LED DE 50W  |
|  | CUADRO GENERAL DE PROTECCION                                 |  | PANTALLA DE LED 900mm. 57W       |
|  | ACOMETIDA INDIVIDUAL   |  | 2 TUBOS DE LED 600mm. 18W        |
|  | CONTADOR COLOCADO EN CERRAMIENTO EXTERIOR                    |  | TOMA DE CORRIENTE MONOFÁSICA 16A |
|  | ICP  |  | TOMA DE CORRIENTE TRIFÁSICA 25A  |
|  | INTERRUPTOR  |  | TOMA DE TELÉFONO                 |
|  | CONMUTADOR   |  |                                  |
|  | CONMUTADOR CRUZADO   |  |                                  |
|  | INTERRUPTOR DE LLAMADA                                       |  |                                  |
|  | ZUMBADOR   |  |                                  |

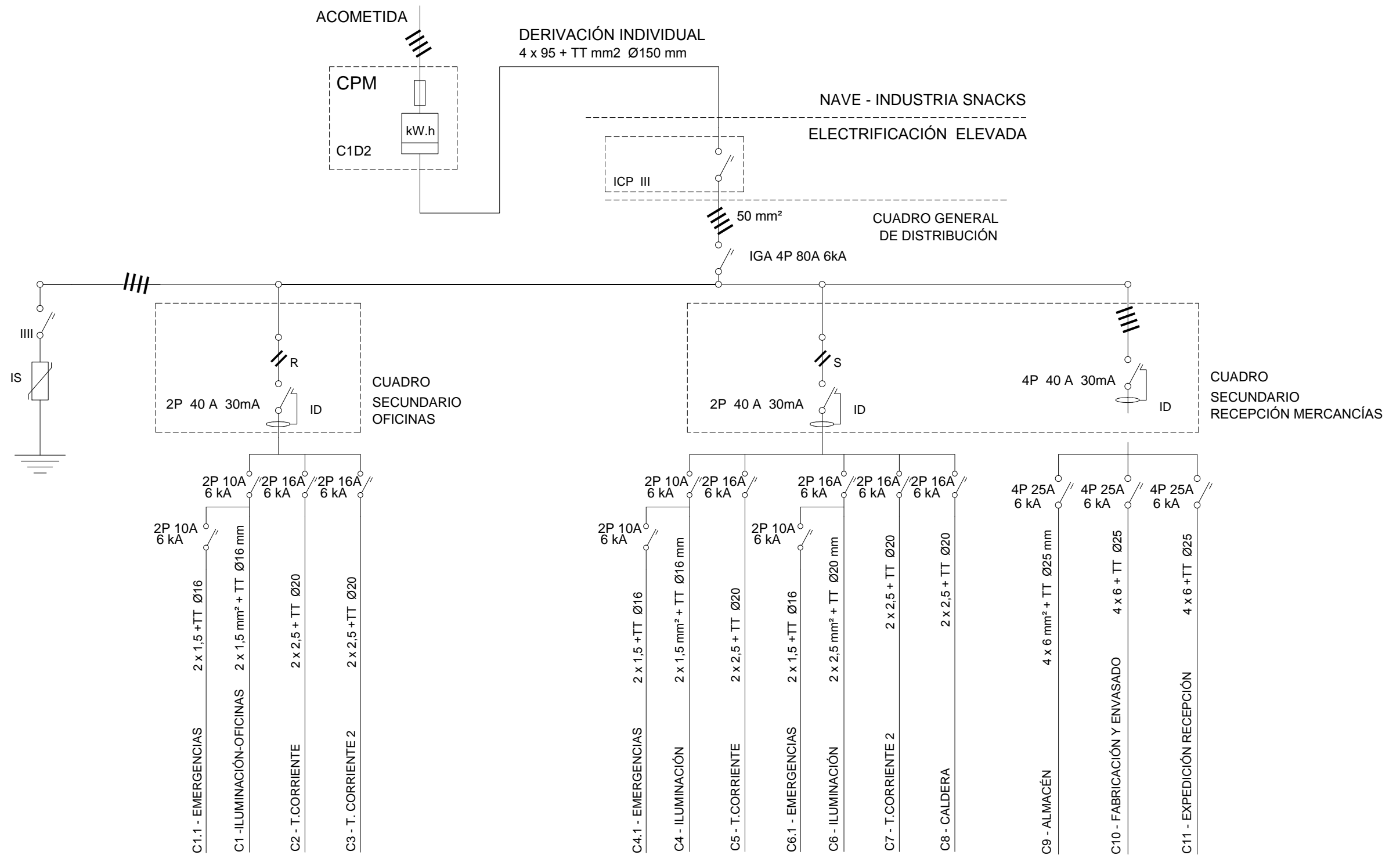
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE SNACKS EN EL MUNICIPIO DE VALLELADO (SEGOVIA)**

TÍTULO DEL PROYECTO

|  |                                |                               |
|--|--------------------------------|-------------------------------|
| JOSE LUIS PASCUAL PASCUAL<br><small>PROMOTOR</small> | 1/100<br><small>ESCALA</small> | 19<br><small>Nº PLANO</small> |
|--|--------------------------------|-------------------------------|

|   |  |
|---|--|
| ELECTRICIDAD E ILUMINACION<br><small>TÍTULO DEL PLANO</small> | TITULACIÓN:<br><b>Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias</b><br>ALUMNO/A:<br><b>MARÍA PASCUAL SANTOS</b><br>FECHA: <b>Mayo - 2016</b><br><small>FIRMA</small> |
|---|--|



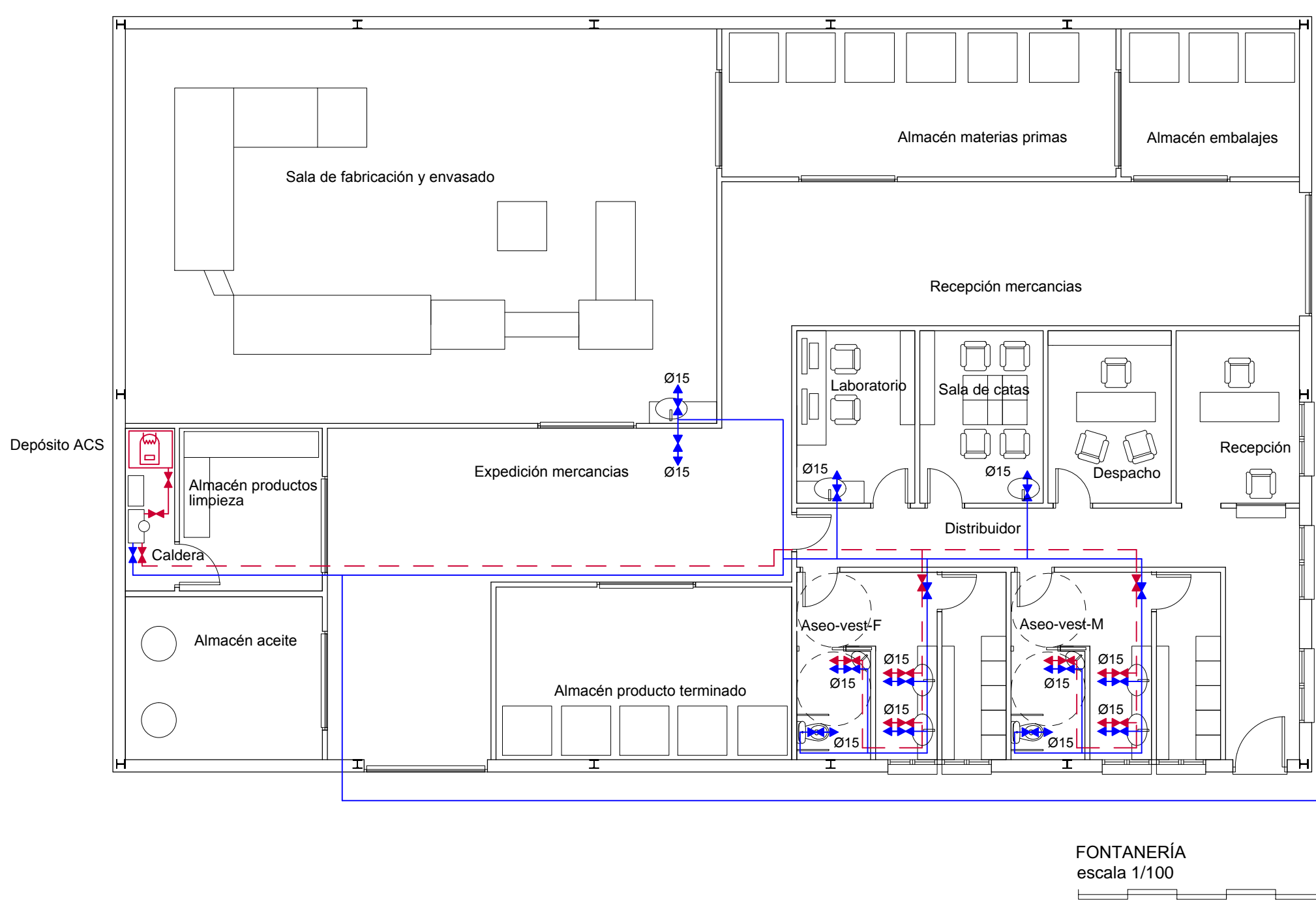
EL CIRCUITO DE ALUMBRADO C6;  
SERÁ DE 2P/16A/6kA Y DE 2 x 2'5 MM<sup>2</sup> + TT Ø20 mm, PARA  
EVITAR CAÍDAS DE TENSIÓN


**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**


**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE SNACKS EN EL MUNICIPIO DE VALLELADO (SEGOVIA)**  
 TÍTULO DEL PROYECTO

JOSE LUIS PASCUAL PASCUAL PROMOTOR  
 S/E ESCALA  
 20 Nº PLANO

**ESQUEMA UNIFILAR**  
 TÍTULO DEL PLANO  
 TITULACIÓN:  
 Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias  
 ALUMNO/A:  
**MARÍA PASCUAL SANTOS**  
 FECHA: Mayo - 2016 FIRMA

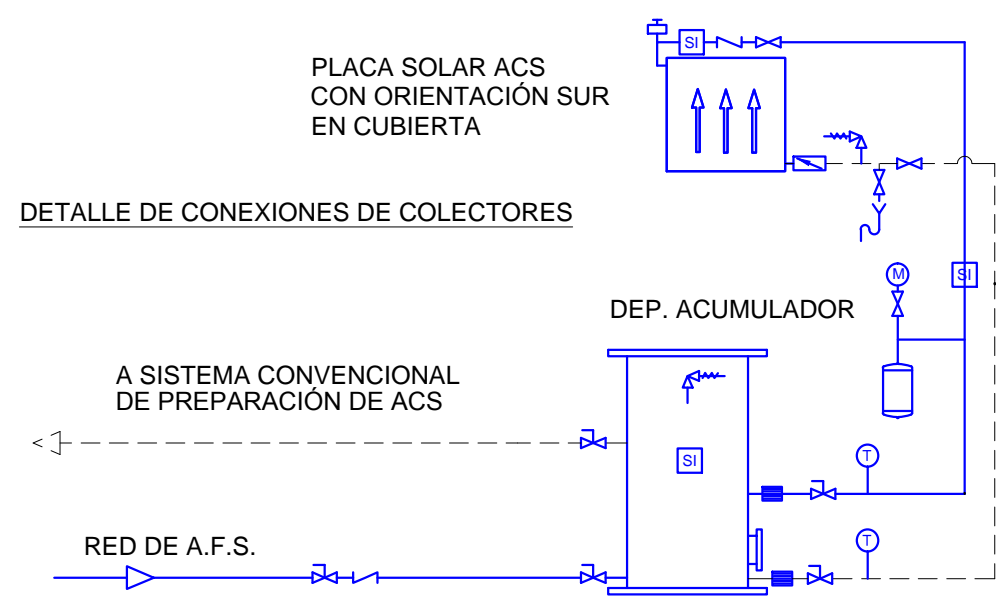
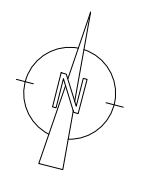


| DERIVACIONES-APARATOS | DIAM. Ø - TOMA |
|-----------------------|----------------|
| LAVABO, BIDÉ          | 15 mm          |
| DUCHA, FREGADERO      | 20 mm          |
| INODORO               | 15 mm          |

DERIVACIONES CON TUBO DE POLIPROPILENO SDR 6  
pre-dimensionamiento de diámetros en plano

CANALIZACIÓN ENTERRADA Ø150mm  
LLAVE ANTIRETORNO  
ARQUETA DE ACOMETIDA CON LLAVE DE CORTE  
RED ENTERRADA PROTEGIDA Y SEÑALIZADA

FONTANERÍA  
escala 1/100



- LEYENDA FONTANERÍA
- RED DE AGUA FRÍA
  - - - RED DE AGUA CALIENTE
  - · - · - RED DE AGUA BOCA DE INCENDIO
  - ▶ TOMA DE AGUA
  - ▶▶ LLAVE DE CORTE
  - ▶▶▶ CALDERA DE GASOIL
  - ▶▶▶ DEPOSITO DE A.C.S
  - ▶▶▶ ARQUETA ACOMETIDA INDIVIDUAL
  - ▶▶▶ CONTADOR COLOCADO EN CERRAMIENTO DE PARCELA



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE SNACKS EN EL MUNICIPIO DE VALLELADO (SEGOVIA)

TÍTULO DEL PROYECTO



JOSE LUIS PASCUAL PASCUAL

PROMOTOR

1/100

ESCALA

21

Nº PLANO

FONTANERÍA Y ESQUEMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

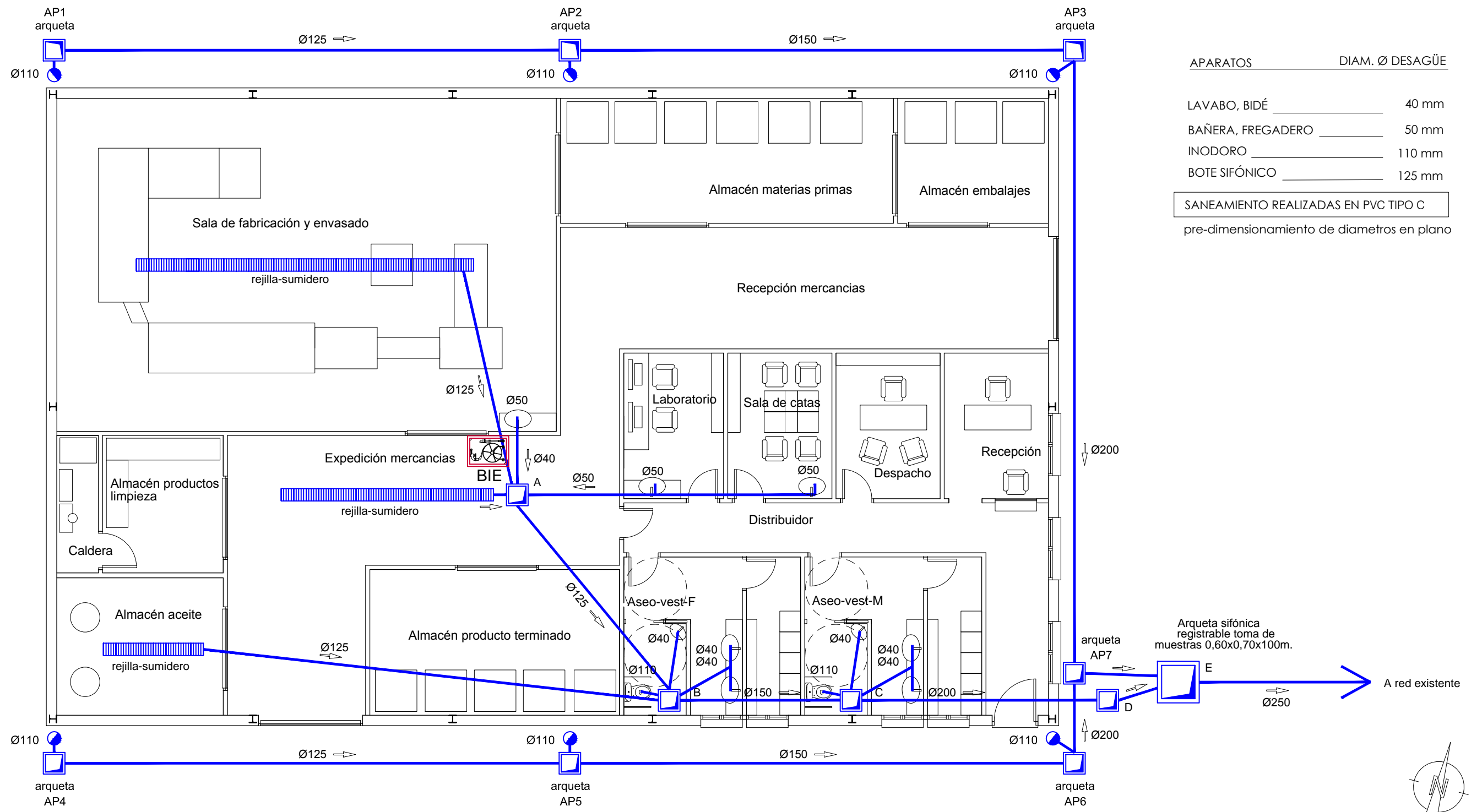
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:  
Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias

ALUMNO/A:  
MARÍA PASCUAL SANTOS

FECHA: Mayo - 2016


FIRMA



| APARATOS          | DIAM. Ø DESAGÜE |
|-------------------|-----------------|
| LAVABO, BIDÉ      | 40 mm           |
| BAÑERA, FREGADERO | 50 mm           |
| INODORO           | 110 mm          |
| BOTE SIFÓNICO     | 125 mm          |

SANEAMIENTO REALIZADAS EN PVC TIPO C  
pre-dimensionamiento de diámetros en plano






**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE SNACKS EN EL MUNICIPIO DE VALLELADO (SEGOVIA)

TÍTULO DEL PROYECTO



JOSE LUIS PASCUAL PASCUAL

PROMOTOR

1/100

ESCALA

22

Nº PLANO

SANEAMIENTO

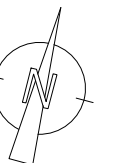
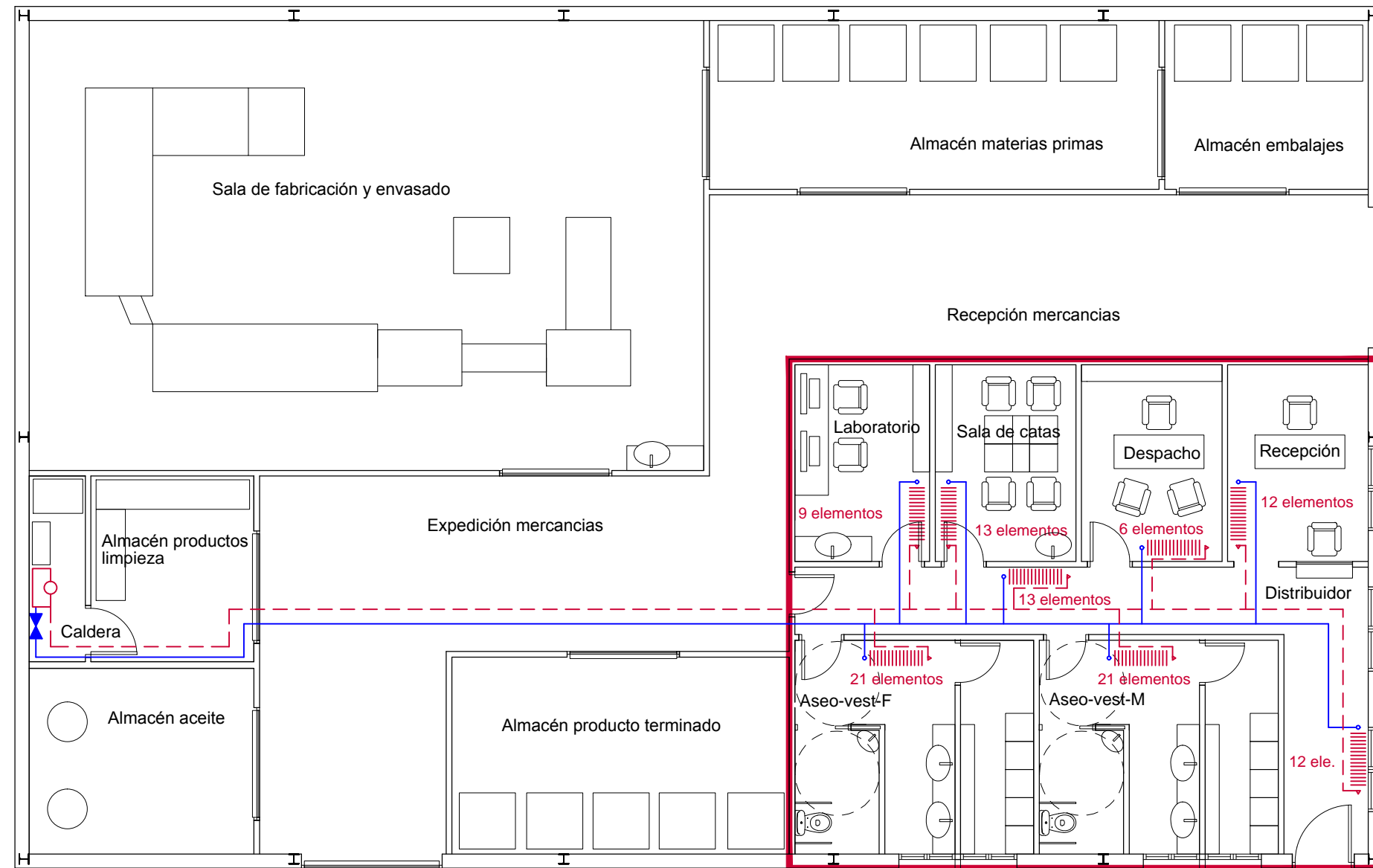
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:  
Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias

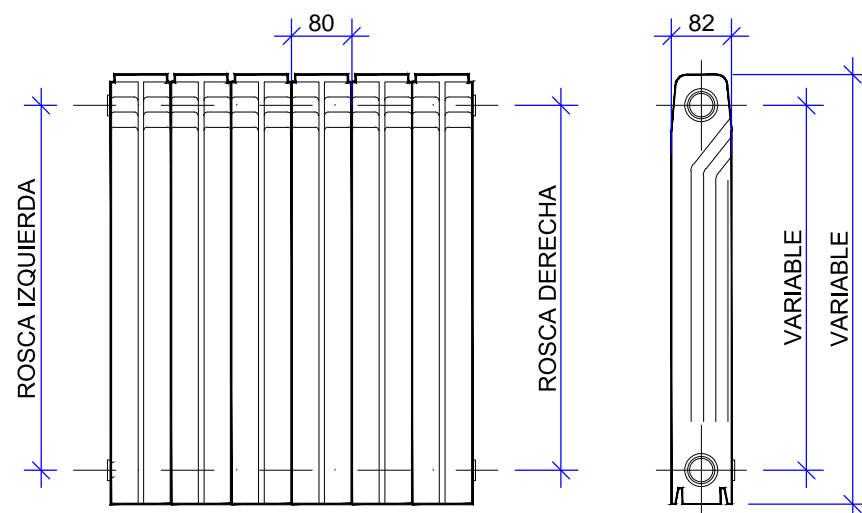
ALUMNO/A:  
MARÍA PASCUAL SANTOS

FECHA: Mayo - 2016

FIRMA



DETALLE RADIADORES DE ALUMINIO



CALEFACCIÓN  
escala 1/100



LEYENDA DE CALEFACCIÓN

- RED DE AGUA CALIENTE (IDA)
- - - RED DE AGUA FRIA (RETORNO)
- CALDERA DE GASOIL
- RADIADOR INSTALADO DE ALUMINIO
- TERMOSTATO
- ZONA ADMINISTRATIVA CALEFACTADA



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN  
DE SNACKS EN EL MUNICIPIO DE VALLELADO (SEGOVIA)

TÍTULO DEL PROYECTO



PROMOTOR **JOSE LUIS PASCUAL PASCUAL**

ESCALA **1/100**

Nº PLANO **23**

TÍTULO DEL PLANO **CALEFACCIÓN**

TITULACIÓN:  
Grado en ingeniería de las industrias  
agrarias y alimentarias

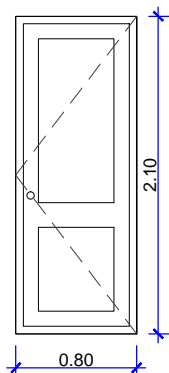
ALUMNO/A:  
**MARÍA PASCUAL SANTOS**

FECHA: **Mayo- 2016**

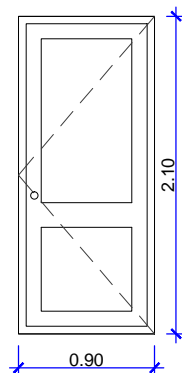
FIRMA

**CARPINTERÍA INTERIOR**

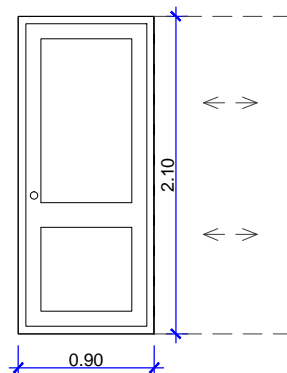
escala 1/50



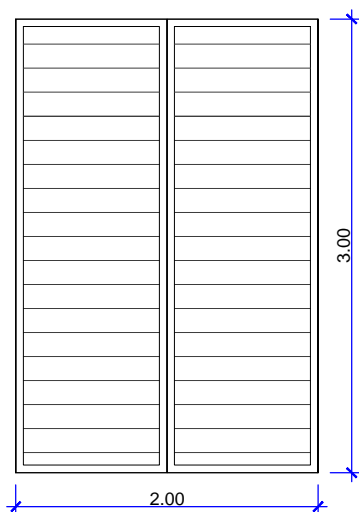
**P1** Puerta abatible  
5 unidades



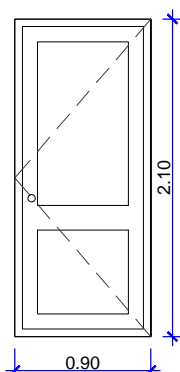
**P2** Puerta abatible  
3 unidades



**P3** Puerta corredera  
2 unidades



**P4** Puerta industrial apilable de apertura rápida  
8 unidades



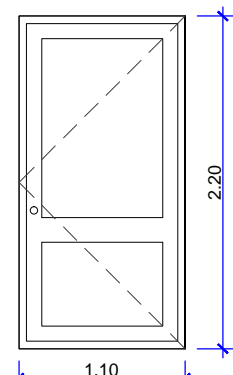
**P5** Puerta abatible cortafuegos  
1 unidad

**CARPINTERÍA EXTERIOR**

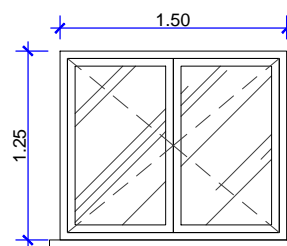
escala 1/50



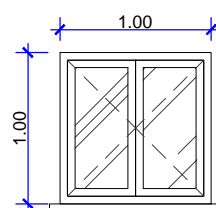
**V1** Puerta apertura rápida  
2 unidades



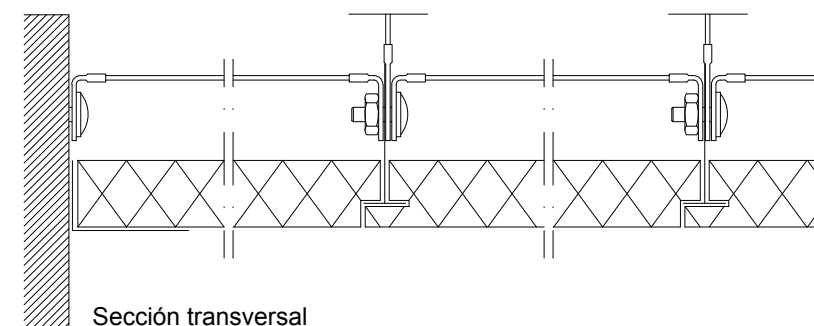
**V2** Puerta peatonal  
1 unidad



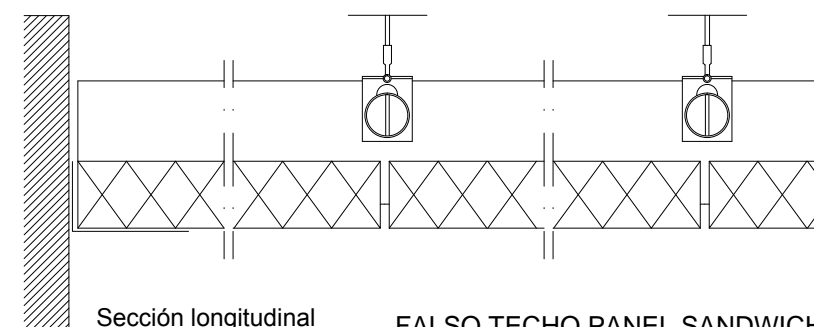
**V3** Ventana abatible  
3 unidades



**V4** Ventana abatible  
3 unidades

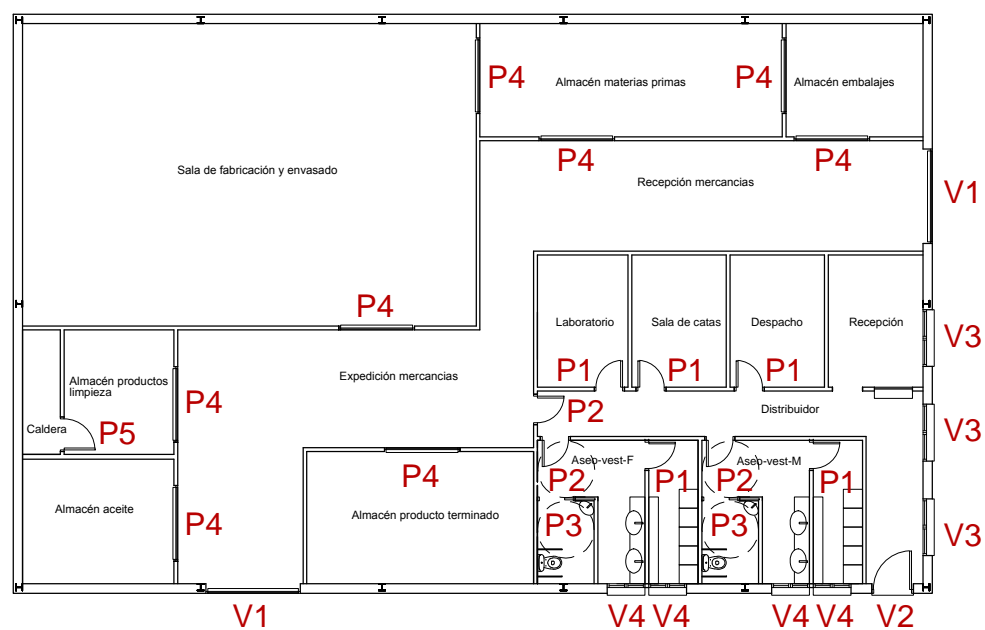
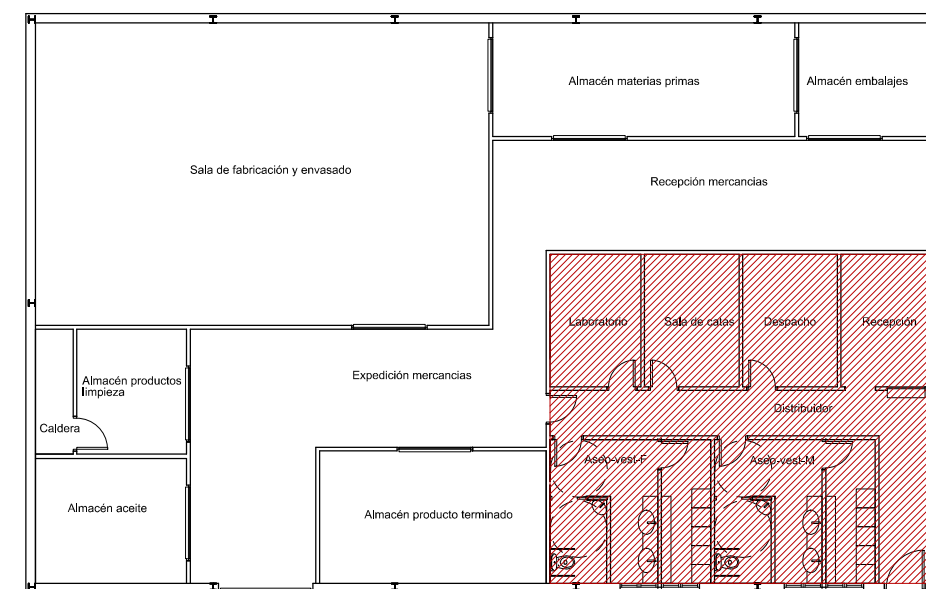


Sección transversal



Sección longitudinal

**FALSO TECHO PANEL SANDWICH CHAPA LACADA EN ZONA ADMINISTRATIVA**



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



**PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE SNACKS EN EL MUNICIPIO DE VALLELADO (SEGOVIA)**

TÍTULO DEL PROYECTO

**JOSE LUIS PASCUAL PASCUAL**

PROMOTOR

**1/50**

ESCALA

**24**

Nº PLANO

**MEMORIA DE CARPINTERÍA FALSOS TECHOS**

TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:  
**Grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias**

ALUMNO/A:  
**MARÍA PASCUAL SANTOS**

FECHA: **Mayo - 2016**

FIRMA



SECCIÓN CONSTRUCTIVA  
escala 1/20

CUBIERTA PANEL SANDWICH 60mm Y PEND.20%  
CORREAS IPE 120  
VIGAS IPE 270

CANALÓN Y BAJANTES  
DE PVC

PILARES HASTIALES HEB-180  
PANEL SANDWICH 60mm

REFUERZO  
ESTRUCTURAL

CORREAS LATERALES IPE-80

ZÓCALO REVESTIDO  
MORTERO MONOCAPA

PLACA DE ANCLAJE

MURO DE BLOQUES DE HORMIGÓN  
+ AISLANTE POLIEXTIRENO + TABICÓN

ZUNCHO DE ATADO 40x40cm.

GRES PORCELÁNICO SOBRE PASTA DE AGARRE

SOLERA HA-25/B/20/IIa DE 15cm DE ESPESOR  
CON ARMADO Ø6 B-500Tc/15mm

LÁMINA IMPERMEABILIZANTE ANTIHUMEDAD

BASE DE ZAHORRAS COMPACTADAS DE 30cm.

ZAPATA AISLADA  
195 x 195 x 100 cm.

HORMIGÓN DE LIMPIEZA  
HASTA FIRME HL-150/P/20

Cerramiento exterior  
sin escala

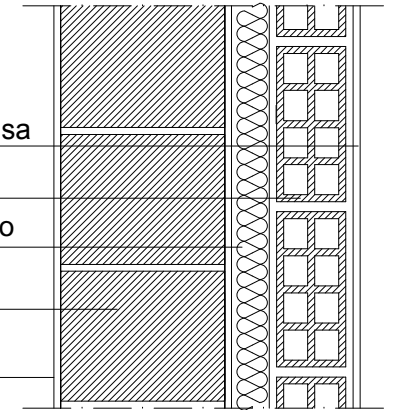
Enfoscado de mortero y pintura plástica lisa

Tabicón de ladrillo tabicón 7cm.

Plancha aislante poliextireno extrusionado

Bloque de hormigón 24cm.

Revestido mortero monocapa

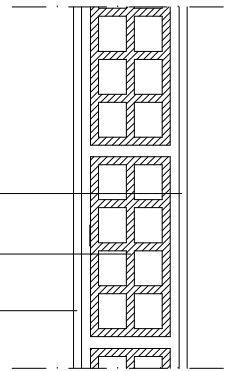


Tabiquería interior  
sin escala

Enlucido de yeso y pintura plástica lisa

Ladrillo tabicón 7cm.

Enlucido de yeso y pintura plástica lisa

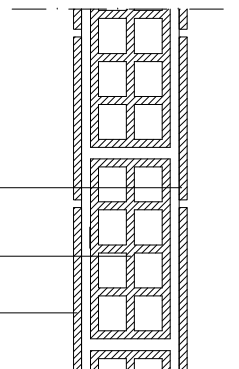


Tabiquería interior  
sin escala

Alicatado de gres hasta falso techo

Ladrillo tabicón 7cm.

Alicatado de gres hasta falso techo



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN  
DE SNACKS EN EL MUNICIPIO DE VALLELADO (SEGOVIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

JOSE LUIS PASCUAL PASCUAL

PROMOTOR

1/20

ESCALA

25

Nº PLANO

SECCIÓN CONSTRUCTIVA  
TIPOS DE MUROS

TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:  
Grado en ingeniería de las industrias  
agrarias y alimentarias

ALUMNO/A:  
MARÍA PASCUAL SANTOS

FECHA: Mayo - 2016

FIRMA

# DOCUMENTO III: Pliego de Condiciones



## INDICE PLIEGO DE CONDICIONES

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Disposiciones generales</b>  | <b>1</b>  |
| 1.1 Objeto del Pliego de Condiciones   | 1         |
| 1.2 Contrato de obra y documentación   | 1         |
| 1.3 Reglamentación urbanística   | 1         |
| 1.4 Formalización del Contrato de obra   | 1         |
| 1.5 Responsabilidades del contratista  | 2         |
| 1.6 Accidentes de trabajo  | 2         |
| 1.7 Copia de documentos  | 2         |
| 1.8 Causas de rescisión del contrato de obra   | 2         |
| <b>2. Disposiciones facultativas</b>   | <b>2</b>  |
| 2.1 Definición y obligación de los agentes que intervienen                               | 2         |
| 2.2 Obligaciones y derechos generales del constructor                                    | 7         |
| 2.3 Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación | 10        |
| 2.4 Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares        | 12        |
| 2.5 Recepciones de edificios y obras ajenas  | 16        |
| <b>3. Disposiciones económicas</b>   | <b>20</b> |
| 3.1 Principio general  | 20        |
| 3.2 Fianzas  | 20        |
| 3.3 Precios  | 21        |
| 3.4 Obras por administración   | 23        |
| 3.5 Valoración y abono de los trabajos   | 26        |
| 3.6 Indemnizaciones mutuas   | 29        |
| 3.7 Varios   | 30        |
| <b>4. Pliego de Condiciones Técnicas Particulares</b>                                    | <b>33</b> |
| 4.1 Condiciones generales  | 33        |
| 4.2 Materiales para hormigón y morteros  | 33        |
| 4.3 Acero  | 35        |
| 4.4 Productos auxiliares de hormigones   | 35        |
| 4.5 Aglomerantes, excluido el cemento  | 36        |
| 4.6 Materiales de cubierta   | 36        |
| 4.7 Materiales para fábrica y forjado  | 36        |
| 4.8 Materiales para cerramiento  | 37        |
| 4.9 Materiales para solados y alicatados   | 37        |
| 4.10 Carpintería metálica  | 39        |
| 4.11 Fontanería  | 39        |
| 4.12 Instalación eléctrica   | 39        |
| 4.13 Maquinaria y equipos  | 40        |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>5. Pliego de condiciones técnicas particulares. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y sobre verificaciones en el edificio terminado</b> | <b>40</b> |
| 5.1 Movimiento de tierras   | 40        |
| 5.2 Hormigones  | 43        |
| 5.3 Morteros  | 46        |
| 5.4 Armaduras   | 47        |
| 5.5 Fachada de panel de sándwich  | 47        |
| 5.6 Albañilería   | 48        |
| 5.7 Cubierta  | 50        |
| 5.8 Solados y alicatados  | 52        |
| 5.9 Carpintería metálica  | 53        |
| 5.10 Pintura  | 53        |
| 5.11 Fontanería   | 55        |
| 5.12 Instalación eléctrica  | 56        |
| 5.13 Condiciones generales de las instalaciones   | 58        |

---

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

### **1. Disposiciones generales.**

#### **1.1 Objeto del Pliego de Condiciones**

La finalidad del presente Pliego, es la de fijar los criterios de relación que se establecen entre los agentes que intervienen en las obras definidas en este proyecto, y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

#### **1.2 Contrato de obra y documentación.**

Es recomendable la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra. Según esto, el Director de Obra ofrece la documentación necesaria para dicho contrato. Los documentos que integran el contrato de obra son:

- Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa.
- El pliego de condiciones particulares.
- El presente pliego general de condiciones.
- Toda la documentación que forma parte del proyecto

En algunos casos, formarán parte del contrato de obra el estudio de seguridad y salud y el proyecto de control de calidad en la ejecución de las obras.

Hay que considerar, que en todos los documentos que forman parte del contrato, las especificaciones literales prevalecen sobre las especificaciones gráficas; y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

#### **1.3 Reglamentación urbanística**

La obra que se va a construir, se ajustará a todas las limitaciones del proyecto, las cuales han sido aprobadas por los organismos competentes. Especialmente, se ha de tener en cuenta el emplazamiento, la ocupación, las condiciones estéticas, alturas, y el resto de condiciones que pueda exigir la Administración.

#### **1.4 Formalización del Contrato de Obra**

Los contratos se formalizan mediante un documento privado, que podrá pasar a ser un documento público, si alguna de las partes lo quisiera.

Estos documentos estarán formados por:

- La comunicación de la adjudicación.
- La cláusula en la que aparece recogida la obligación del Contratista al cumplimiento del contrato de la obra, según lo previsto en Pliego de Condiciones, la Memoria y Anejos, las Mediciones y el Presupuesto.

Para asegurarnos de que el Contratista está conforme, éste firmará al pie del Pliego de Condiciones, el Presupuesto General, los Planos y el Cuadro de Precios.

### **1.5 Responsabilidades del Contratista**

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras según lo establecido en el Contrato y en todos los documentos que integran El Proyecto.

Si alguna unidad de obra fuera mal ejecutada o con deficiencias, el contratista está obligado a la demolición y reconstrucción de dicha unidad.

### **1.6 Accidentes de trabajo**

Será de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y el resto de legislación vigente, que incide sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de los edificios.

El Plan de Seguridad y Salud, el cual ha sido redactado por el Contratista, será de obligado cumplimiento durante toda la ejecución de las obras, y será responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud su supervisión.

### **1.7 Copia de documentos**

El Contratista, como responsable de la ejecución de las unidades de obra, tiene pleno derecho a sacar tantas copias como sean necesarias de los documentos integrantes del Proyecto.

### **1.8 Causas de rescisión del contrato de obra.**

La rescisión del contrato será considerada cuando se de alguno de los siguientes casos:

- La quiebra del Contratista.
- La muerte o incapacitación del Contratista.
- La alteración del contrato.

## **2. Disposiciones facultativas.**

### **2.1 Definición y obligación de los agentes que intervienen.**

Se definen a los agentes de la edificación a todas aquellas personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones están determinadas según lo dispuesto en la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación, y demás disposiciones que sean de aplicación, y también por el contrato que origina su intervención.

---

Los agentes que intervienen son los siguientes:

➤ PROMOTOR

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o 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. Son obligaciones del promotor:

- Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- Designar al coordinador de seguridad y salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- Suscribir los seguros previstos en la LOE
- Entregar al adquirente, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las administraciones competentes.

➤ PROYECTISTA

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

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto. Son obligaciones del proyectista:

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de ingeniero industrial y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.



---

➤ CONSTRUCTOR.

Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra. Son obligaciones del constructor:

- Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar el plan de seguridad y salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del aparejador o arquitecto técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar los libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de seguridad y salud y el del control de calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- Facilitar al aparejador o arquitecto técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Facilitar el acceso a la obra a los laboratorios y entidades de control de calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el artículo 19 de la LOE.

➤ DIRECTOR DE LA OBRA

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra. Son obligaciones del director de la obra:

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de ingeniero cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- Dirigir la obra coordinándola con el proyecto de ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- Coordinar, junto al aparejador o arquitecto técnico, el programa de desarrollo de la obra y el proyecto de control de calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación (CTE) y a las especificaciones del proyecto.
- Comprobar, junto al aparejador o arquitecto técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por laboratorios y/o entidades de control de calidad.
- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurren a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de

las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

- Asesorar al promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- Preparar con el contratista la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al promotor. A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción de la obra, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, y las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio y será entregada a los usuarios finales de éste.

➤ DIRECTOR DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas. Sus funciones son:

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- Redactar el documento de estudio y análisis del proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Estudio de seguridad y salud para la aplicación del mismo.
- Redactar, cuando se le requiera, el proyecto de control de calidad de la edificación, desarrollando lo especificado en el proyecto de ejecución.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del ingeniero y del constructor.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de seguridad y salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse

- la contingencia adoptará las medidas que corresponda, dando cuenta al ingeniero.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
  - Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
  - Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
  - Consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.
  - Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
  - Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.
- ENTIDADES Y LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN.
- Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.
  - Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:

- Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las comunidades autónomas con competencia en la materia.

## **2.2 Obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.**

### ➤ **Verificación de los documentos del proyecto.**

Antes de dar comienzo a las obras, el constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la

totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

➤ **Plan de seguridad y salud.**

El constructor, a la vista del proyecto de ejecución conteniendo, en su caso, el estudio de seguridad y salud, presentará el plan de seguridad y salud de la obra a la aprobación del aparejador o arquitecto técnico de la dirección facultativa.

➤ **Proyecto de control de calidad.**

El constructor tendrá a su disposición el proyecto de control de calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas de calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el proyecto por el ingeniero o aparejador de la dirección facultativa.

➤ **Oficina en la obra.**

El constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el contratista a disposición de la dirección facultativa:

- El proyecto de ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el ingeniero.
- La licencia de obras.
- El libro de órdenes y asistencias.
- El plan de seguridad y salud y su libro de incidencias, si hay para la obra.
- El proyecto de control de calidad y su libro de registro, si hay para la obra.
- El reglamento y ordenanza de seguridad y salud en el trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el constructor.

➤ **Representación del contratista. Jefe de obra.**

El constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del constructor según se especifica anteriormente. Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el pliego de condiciones particulares de índole facultativa, el delegado del contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El pliego de condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al ingeniero para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

➤ **Presencia del constructor en la obra.**

El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al ingeniero o al aparejador o arquitecto técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

➤ **Trabajos no estipulados expresamente**

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución. En defecto de especificación en el pliego de condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20% del total del presupuesto en más de un 10%.

➤ **Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.**

El constructor podrá requerir del ingeniero o del aparejador o arquitecto técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los pliegos de condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del aparejador o arquitecto técnico como del ingeniero.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de

3 días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

➤ **Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa**

Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la dirección facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del ingeniero, ante la propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del ingeniero o del aparejador o arquitecto técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

➤ **Recusación por el contratista del personal nombrado por el ingeniero.**

El constructor no podrá recusar a los ingenieros, aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

➤ **Faltas del personal.**

El ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

➤ **Subcontratas.**

El contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el pliego de condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como contratista general de la obra.

### **2.3 Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación**

➤ **Daños materiales.**

Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

a) Durante 10 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

b) Durante 3 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del artículo 3 de la LOE. E constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de 1 año.

➤ **Responsabilidad civil**

La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la LOE se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o



imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa

## **2.4 Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.**

### **➤ Caminos y accesos**

El constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El aparejador o arquitecto técnico podrá exigir su modificación o mejora.

### **➤ Replanteo.**

El constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del contratista e incluidos en su oferta.

El constructor someterá el replanteo a la aprobación del aparejador o arquitecto técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el ingeniero, siendo responsabilidad del constructor la omisión de este trámite.

### **➤ Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.**

El constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el pliego de condiciones particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquel señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el contratista dar cuenta al ingeniero y al aparejador o arquitecto técnico del comienzo de los trabajos al menos con 3 días de antelación.

➤ **Orden de los trabajos.**

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la dirección facultativa.

➤ **Facilidades para otros contratistas.**

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista general deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos contratistas estarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

➤ **Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.**

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el ingeniero en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado.

El constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

➤ **Prórroga por causa de fuerza mayor.**

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del ingeniero.

Para ello, el constructor expondrá, en escrito dirigido al ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

➤ **Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra**

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

➤ **Condiciones generales de ejecución de los trabajos.**

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el ingeniero o el aparejador o arquitecto técnico al constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado anteriormente.

➤ **Documentación de obras ocultas.**

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al ingeniero; otro, al aparejador; y, el tercero, al contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

➤ **Trabajos defectuosos.**

El constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las condiciones generales y particulares de índole técnica del pliego de condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al aparejador o arquitecto técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el aparejador o arquitecto técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el ingeniero de la obra, quien resolverá.

➤ **Vicios ocultos.**

Si el aparejador o arquitecto técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga

defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al ingeniero. Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la propiedad.

➤ **Materiales y aparatos. Su procedencia.**

El constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el pliego particular de condiciones técnicas preceptúe una procedencia determinada. Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el constructor deberá presentar al aparejador o arquitecto técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

➤ **Presentación de muestras.**

A petición del ingeniero, el constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

➤ **Materiales no utilizables.**

El constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el aparejador o arquitecto técnico, pero acordando previamente con el constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

➤ **Materiales y aparatos defectuosos.**

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el ingeniero a instancias del aparejador o arquitecto técnico, dará orden al constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los 15 días de recibir el constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del ingeniero, se recibirán pero con la rebaja del precio que

aquel determine, a no ser que el constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

➤ **Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.**

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

➤ **Limpieza de las obras.**

Es obligación del constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

➤ **Obras sin prescripciones.**

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este pliego ni en la restante documentación del proyecto, el constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

## **2.5 Recepciones de edificios y obras anejas.**

➤ **Acta de recepción.**

La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes. La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

- f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (ingeniero) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los 30 días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos 30 días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

➤ **Recepción provisional.**

Ésta se realizará con la intervención de la propiedad, del constructor, del ingeniero y del aparejador o arquitecto técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los técnicos de la dirección facultativa extenderán el correspondiente certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra. Si el constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

➤ **Documentación final.**

El ingeniero, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio, que ha de ser encargado por el promotor y será entregado a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

---

**a) DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA:**

Dicha documentación según el CTE se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias, de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- Proyecto, con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.
- La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en su colegio de ingenieros.

**b) DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA**

Su contenido, cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros, que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.

En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

**c) CERTIFICADO FINAL DE OBRA:**

Éste se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción. El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

➤ **Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra.**

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el aparejador o arquitecto técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el ingeniero con su firma, servirá para el abono por la propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el artículo 6 de la LOE).

➤ **Plazo de garantía.**

El plazo de garantía deberá estipularse en el pliego de condiciones particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a 9 meses (1 año en contratos con las administraciones públicas).

➤ **Conservación de las obras recibidas provisionalmente.**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del contratista. Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

➤ **Recepción definitiva.**

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

➤ **Prórroga del plazo de garantía**

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el ingeniero director marcará al constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

➤ **Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.**

En el caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el pliego de condiciones particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa. Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este pliego de condiciones. Transcurrido el plazo de garantía



se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este pliego. Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del ingeniero director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

### **3. Disposiciones económicas.**

#### **3.1 Principio general**

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación, con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

#### **3.2 Fianzas**

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4% y el 10% del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el pliego de condiciones particulares.

##### **➤ Fianza en subasta pública.**

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra, de un 4% como mínimo, del total del presupuesto de contrata.

El contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta, o el que se determine en el pliego de condiciones particulares del proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el 10% de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior. El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el pliego de condiciones particulares, no excederá de 30 días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

➤ **Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.**

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el ingeniero director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastara para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

➤ **Devolución de fianzas.**

La fianza retenida será devuelta al contratista en un plazo que no excederá de 30 días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos, etc.

➤ **Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales**

Si la propiedad, con la conformidad del ingeniero director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

### **3.3 Precios.**

➤ **Composición de los precios unitarios.**

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

a) **COSTES DIRECTOS**

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

## b) COSTES INDIRECTOS

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

## c) GASTOS GENERALES

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la administración pública este porcentaje se establece entre un 13% y un 17%).

## d) BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial del contratista se establece en el 6% sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la administración.

## e) PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Se denominará precio de ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del beneficio industrial.

## f) PRECIO DE CONTRATA

El precio de contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial. El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

### ➤ **Precios de contrata. Importe de contrata.**

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de ejecución material, más el % sobre este último precio en concepto de beneficio industrial del contratista.

El beneficio se estima normalmente en el 6%, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

### ➤ **Precios contradictorios.**

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la propiedad por medio del ingeniero decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el ingeniero y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el pliego de condiciones particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en

primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad. Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

➤ **Reclamación de aumento de precios.**

Si el contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

➤ **Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.**

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al pliego general de condiciones técnicas y en segundo lugar, al pliego de condiciones particulares técnicas.

➤ **Revisión de los precios contratados.**

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al 3% del importe total del presupuesto de contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el pliego de condiciones particulares, percibiendo el contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3%.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

➤ **Acopio de materiales.**

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la propiedad ordene por escrito. Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el contratista.

### **3.4 Obras por administración.**

➤ **Administración.**

Se denominan obras por administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

---

Alumno: María Pascual Santos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

### a) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Se denominan obras por administración directa aquellas en las que el propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio ingeniero director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y contratista.

### b) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Se entiende por obra por administración delegada o indirecta la que convienen un propietario y un constructor para que éste, por cuenta de aquel y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las obras por administración delegada o indirecta las siguientes:

- Por parte del propietario, la obligación de abonar directamente, o por mediación del constructor, todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del ingeniero director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- Por parte del constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del propietario un % prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el constructor.

#### ➤ **Liquidación de obras por administración.**

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las condiciones particulares de índole económica vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el constructor al propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el aparejador o arquitecto técnico:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un 15%, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los gastos generales que al constructor originen los trabajos por administración que realiza y el beneficio industrial del mismo.

➤ **Abono al constructor de las cuentas de administración delegada.**

Salvo pacto distinto, los abonos al constructor de las cuentas de administración delegada los realizará el propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante. Independientemente, el aparejador o arquitecto técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al constructor, salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

➤ **Normas para la adquisición de los materiales y aparatos**

No obstante las facultades que en estos trabajos por administración delegada se reserva el propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al propietario, o en su representación al ingeniero director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

➤ **Del constructor en el bajo rendimiento de los obreros.**

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el constructor al ingeniero director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el ingeniero director.

➤ **Responsabilidades del constructor.**

En los trabajos de obras por administración delegada, el constructor sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

**3.5 Valoración y abono de los trabajos.**

➤ **Formas de abono de las obras.**

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras, y salvo que en el pliego particular de condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1) Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2) Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3) Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del ingeniero director. Se abonará al contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4) Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente pliego general de condiciones económicas determina.

5) Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

➤ **Relaciones valoradas y certificaciones.**

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los pliegos de condiciones particulares que rijan en la obra, formará el contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el aparejador.

Lo ejecutado por el contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente pliego general de condiciones económicas respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de 10 días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los 10 días siguientes a su recibo, el ingeniero director aceptará o rechazará las reclamaciones del contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el propietario contra la resolución del ingeniero director en la forma referida en los pliegos generales de condiciones facultativas y legales.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el ingeniero director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por cien que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del propietario, podrá certificarse hasta el 90% de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del % de contrata.

Las certificaciones se remitirán al propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el ingeniero director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

➤ **Mejoras de obras libremente ejecutadas.**

Cuando el contratista, incluso con autorización del ingeniero director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el



señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del ingeniero director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

➤ **Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.**

Salvo lo preceptuado en el pliego de condiciones particulares de índole económica, vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al contratista, salvo el caso de que en el presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el ingeniero director indicará al contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el pliego de condiciones particulares en concepto de gastos generales y beneficio industrial del contratista.

➤ **Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados**

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el propietario por separado de la contrata. Además de reintegrar mensualmente estos gastos al contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por cien del importe total que, en su caso, se especifique en el pliego de condiciones particulares.

➤ **Pagos.**

Los pagos se efectuarán por el propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el ingeniero director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

➤ **Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.**

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1) Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo; y el ingeniero director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los pliegos particulares o en su defecto en los generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2) Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3) Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

### **3.6 Indemnizaciones mutuas.**

➤ **Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras**

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra, salvo lo dispuesto en el pliego particular del presente proyecto. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

➤ **Demora de los pagos por parte del propietario.**

Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un 5% anual (o el que se defina en el pliego particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran 2 meses a partir del término de dicho plazo de 1 mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los

materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

### **3.7 Varios.**

#### **➤ Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.**

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el ingeniero director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto a menos que el ingeniero director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el ingeniero director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

#### **➤ Unidades de obra defectuosas, pero aceptables.**

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del ingeniero director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

#### **➤ Seguro de las obras.**

El contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la sociedad aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del contratista, hecho en documento público, el propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada. La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la compañía aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el ingeniero director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra. Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de seguros, los pondrá el contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos. Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el artículo 81, en base al artículo 19 de la LOE.

➤ **Conservación de la obra.**

Si el contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el propietario antes de la recepción definitiva, el ingeniero director, en representación del propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el ingeniero director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente pliego de condiciones económicas.

➤ **Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario.**

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el contratista, con la necesaria y previa autorización del propietario, edificios o haga uso de materiales o

útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el propietario a costa de aquel y con cargo a la fianza.

➤ **Pago de arbitrios.**

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del proyecto no se estipule lo contrario.

➤ **Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción.**

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la LOE (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda, según disposición adicional segunda de la LOE), teniendo como referente a las siguientes garantías:

a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 1 año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.

b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 3 años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el artículo 3 de la LOE.

c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 10 años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

## **4. Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.**

### **4.1 Condiciones generales.**

#### ➤ **Calidad de los materiales.**

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

#### ➤ **Pruebas y ensayos de materiales.**

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad.

Cualquier otro que haya sido especificado, y sea necesario emplear, deberá ser aprobado por la dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

#### ➤ **Materiales no consignados en proyecto.**

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la dirección facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

#### ➤ **Condiciones generales de ejecución**

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, aprobado por el Consejo Superior de los Colegios de Ingenieros en fecha 24 de abril de 1973, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la dirección facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta para variar esa esmerada ejecución, ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

### **4.2 Materiales para hormigones y morteros.**

#### ➤ **Áridos.**

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso

cumplirá las condiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso. En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables. Se entiende por “arena” o “árido fino” el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por “grava” o “árido grueso” el que resulta detenido por dicho tamiz; y por “árido total” (o simplemente “árido”, cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

En lo referente a la limitación del tamaño, se cumplirán las condiciones señaladas en la EHE.

➤ **Agua para amasado.**

Habrá de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de 15 gr/l, según UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO<sub>4</sub>, menos de 1 gr/l, según ensayo UNE 7131:58.
- Ion cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr/l, según UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 gr/l, según UNE 7235.
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos, según ensayo UNE 7132:58

➤ **Aditivos.**

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua, que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón, en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% del peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5% del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de la resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20%. En ningún caso la proporción de aireante será mayor del 4% del peso del cemento.

- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento.
- No se emplearán colorantes orgánicos.

➤ **Cemento.**

Se entiende como tal un aglomerante hidráulico que responda a alguna de las definiciones de la Instrucción para la recepción de cementos (RC-03). Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en la RC-03. Se realizarán en laboratorios homologados. Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE.

### **4.3 Acero.**

➤ **Acero de alta adherencia en redondos para armaduras**

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID. Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al 5%.

El módulo de elasticidad será igual o mayor que 21.000 kN/cm<sup>2</sup>. Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%, se prevé el acero de límite elástico 42 kN/cm<sup>2</sup>, cuya carga de rotura no será inferior a 52,5 kN/cm<sup>2</sup>. Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación. Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE.

### **4.4 Productos auxiliares de hormigones.**

➤ **Productos para curado de hormigones.**

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación. El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante 7 días al menos después de una aplicación.



➤ **Desencofrantes.**

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

**4.5 Aglomerantes, excluido el cemento.**

➤ **Cal hidráulica**

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
- Densidad aparente superior a ocho décimas.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del 12%.
- Fraguado entre 9 y 30 h.
- Residuo de tamiz 4900 mallas menor del 6%.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 7 días superior a 8 kg/cm<sup>2</sup>.
- Curado de la probeta un 1 día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los 7 días superior a 4 kg/cm<sup>2</sup>.
- Curado por la probeta 1 día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 28 días superior a 8 kg/cm<sup>2</sup> y también superior en 2 kg/cm<sup>2</sup> a la alcanzada al 7º día. 3.6.2.

**4.6 Materiales de cubierta.**

➤ **Impermeabilizantes.**

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por m<sup>2</sup>. Dispondrán de Sello INCE/Marca AENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluido en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosos, ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de IETCC, cumpliendo todas sus condiciones.

**4.7 Materiales para fábrica y forjados.**

➤ **Fábrica de ladrillo y bloque.**

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm<sup>2</sup>.

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en el Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88). Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- Ladrillos macizos = 1 kN/cm<sup>2</sup>.
- Ladrillos perforados = 1 kN/cm<sup>2</sup>
- Ladrillos huecos = 0,5 kN/cm<sup>2</sup>.

#### **4.8 Materiales para cerramientos.**

##### ➤ **Paneles sándwich.**

Los cerramientos opacos del edificio sin función estructural, están constituidos por elementos prefabricados ligeros con sujeción a la estructura del edificio. Se compone de los paneles propiamente dichos, el sistema de sujeción, juntas y sellado. El panel se suministrará con su sistema de sujeción a la estructura del edificio que garantizará, una vez colocado el panel, su estabilidad así como la su resistencia a las solicitaciones previstas.

Los cantos de los paneles presentarán la forma adecuada y se suministrarán con los elementos accesorios necesarios para que las juntas resultantes de la unión entre paneles y los elementos de la fachada, una vez sellados y acabados sean estancos al aire y al agua y no den lugar a puentes térmicos.

Cuando la rigidez de los paneles no permita un sistema de sujeción directo a la estructura del edificio, el sistema incluirá elementos auxiliares como correas en Z o C, perfiles intermedios de acero, etc, a través de los cuales se realizará la fijación. Se indicarán las tolerancias que permitan el sistema de fijación, el aplomo entre los elementos de fijación y la distancia entre planos horizontales de fijación.

Los elementos metálicos que comprenden el sistema de sujeción quedarán protegidos de la corrosión.

#### **4.9 Materiales para solados y alicatados.**

##### ➤ **Baldosas y losas de terrazo.**

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a 10 cm, cinco décimas de milímetro en más o en menos.

- Para medidas de 10 cm o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de 1,5 mm y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de 7 mm, y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de 8 mm.
- La variación máxima admisible en los ángulos, medida sobre un arco de 20 cm de radio, será de  $\pm 0,5$  mm.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el 4‰ de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la UNE 7008 será menor o igual al 15%.
- El ensayo de desgaste se efectuará según la UNE 7015, con un recorrido de 250 m en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de 4 mm y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores y de 3 mm en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y 5 unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del 5%.

➤ **Rodapiés de terrazo**

Las piezas para rodapié estarán hechas de los mismos materiales que las del solado, tendrán un canto romo. Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

➤ **Azulejos**

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado, que sirven para revestir paramentos. Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y resistente al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.
- Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos.
- La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tengan mate.

- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán, según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.
- La tolerancia en las dimensiones será de un 1% en menos y un 0% en más, para los de primera clase.
- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

#### **4.10 Carpintería metálica.**

##### **➤ Ventanas y puertas.**

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas, rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

#### **4.11 Fontanería.**

##### **➤ Bajantes.**

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 90 mm. Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

##### **➤ Tubería de cobre.**

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa.

Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un 50% a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa suministradora y con las características que ésta indique.

#### **4.12 Instalación eléctrica.**

##### **➤ Normas.**

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de alta como de baja tensión deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales CBI, los reglamentos en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la compañía suministradora de energía.

➤ **Conductores de baja tensión.**

Los conductores de los cables serán de cobre desnudo recocido, normalmente con formación e hilo único hasta 6 mm<sup>2</sup>.

La cubierta estará tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración.

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales. Los cables denominados de "instalación", normalmente alojados en tubería protectora, serán de cobre con aislamiento de PVC.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1,5 m<sup>2</sup>.

➤ **Aparatos de alumbrado interior.**

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad, con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar la rigidez necesaria.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

### **4.13 Maquinaria y equipos.**

Las características de la maquinaria y los diferentes equipos, así como su instalación se deberán exigir directamente al fabricante, a fin de ser aprobada

## **5. Pliego de Condiciones técnicas particulares. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

### **5.1 Movimiento de tierras.**

➤ **Explanación y préstamos.**

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce, se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes.

➤ **Excavación en zanjas y pozos.**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la dirección facultativa podrá modificar la profundidad, si a la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario, a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación

La dirección facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la dirección facultativa.

La dirección facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno. Se adoptarán por la contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose las ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja. El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes. Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

#### ➤ **Preparación de cimentaciones**

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza debidamente

nivelada. El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

## 5.2 Hormigones

### ➤ Dosificación de hormigones.

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

### ➤ Fabricación de hormigones.

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la EHE.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado en la normativa vigente.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del 2% para el agua y el cemento, 5% para los distintos tamaños de áridos y 2% para el árido total. En la consistencia del hormigón se admitirá una tolerancia de 20 mm medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a 5 segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se hayan introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido. No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

### ➤ Transporte de hormigón

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.



Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

➤ **Puesta en obra del hormigón**

Como norma general no deberá transcurrir más de 1 hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 1 m, quedando prohibido arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de 0,5 m de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

➤ **Compactación del hormigón**

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón.

La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/s, con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm, y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm de la pared del encofrado.

➤ **Curado de hormigón**

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar. En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar

la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante 3 días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

➤ **Juntas en el hormigonado**

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

➤ **Terminación de los paramentos vistos**

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos 2 m de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: 6 mm.
- Superficies ocultas: 25 mm.

➤ **Limitaciones de ejecución**

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento. Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.
- Colocación de armaduras.
- Limpieza y humedecido de los encofrados.

Durante el hormigonado:

- El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m, salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueas y se mantenga el recubrimiento adecuado.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0° C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la dirección facultativa. No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h se tratará la junta con resinas epoxi.

No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

- El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia.

#### ➤ **Medición y abono**

El hormigón se medirá y abonará por m<sup>3</sup> realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el cuadro de precios la unidad de hormigón se exprese por m<sup>2</sup>, como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por m<sup>2</sup> realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el cuadro de precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por m<sup>3</sup> o por m<sup>2</sup>. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

### **5.3 Morteros**

#### ➤ **Dosificación de morteros.**

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

➤ **Fabricación de morteros.**

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

➤ **Medición y abono.**

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por m<sup>3</sup>, obteniéndose su precio del cuadro de precios, si lo hay, u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

#### **5.4 Armaduras**

➤ **Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.**

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con la EHE.

➤ **Medición y abono.**

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados. En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes. El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

#### **5.5 Fachada de panel de sándwich**

Se replantearán los ejes verticales y los ejes horizontales de juntas y se fijarán los elementos de sujeción de los paneles.

Se sujetarán provisionalmente los paneles, se alinearán, nivelarán y aplomarán todos los paneles de una misma planta. Se medirá el ancho de la junta en todo el su perímetro.

Se sujetarán definitivamente los paneles a los elementos que previamente se habrán ancorado a la estructura del edificio. El producto de sellado se aplicará en todo el perímetro de las juntas para garantizar su estanquidad y acabado exterior, comprobando antes que estas estarán limpias de polvo, aceites o grasas.

➤ **Control.**

Las condiciones de no aceptación de los elementos se darán cuando:

- La alineación entre los cantos de los paneles presenten variaciones superiores a 2 mm.
- El aplomo entre dos paneles presente variaciones superiores a 2 mm, comprobado con regla d'1 m.
- La sujeción sea diferente a la especificada.
- Existan elementos metálicos sin protección a la oxidación.
- El ancho de la junta vertical sea inferior al ancho mínimo.
- El ancho de la junta horizontal sea inferior al ancho mínimo.

## **5.6 Albañilería.**

➤ **Fábrica de ladrillo**

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 min al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg de cemento I-35 por m<sup>3</sup> de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se deje medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hileras.

La medición se hará por m<sup>2</sup>, según se expresa en el cuadro de precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas, descontándose los huecos.

Los ladrillos se colocarán siempre "a restregón".

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados.

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento.

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas, y serán estancos al viento y a la lluvia.

Todos los huecos practicados en los muros irán provistos de su correspondiente cargadero.

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar.

Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada.

Si ha helado durante la noche se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

➤ **Enfoscados de cemento.**

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg de cemento por m<sup>3</sup> de pasta en paramentos exteriores, y de 500 kg de cemento por m<sup>3</sup> en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección. Antes de extender el mortero se preparará el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se echa sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar

fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratás. Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren, a juicio de la dirección facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

## 5.7 Cubierta

### ➤ Condiciones generales de la ejecución

Para la correcta situación de los accesorios en cada placa y pieza, se seguirán las instrucciones de montaje que, para cada perfil, señale el fabricante de éstas si el sistema de ejecución difiere del que más adelante se señalará en la Documentación Técnica.

### ➤ Ejecución del faldón tipo:

La tipología de las chapas o paneles, tipo de protección, separación entre correas, solapo, colocación, cortes y orden de montaje se llevará a cabo según Documentación Técnica.

El montaje de las chapas se realizará colocándola solapadas. se colocarán las placas enteras solapando unas contra otras. Dicho montaje se llevará a cabo en sentido contrario a la dirección de los vientos dominantes, comenzando por la hilada de alero y siguiendo con hiladas sucesivas hacia la cumbre.

Se dispondrán accesorios de fijación en cada cruce con las correas, con separación máxima de 333 mm. en las correas intermedias y de 250 mm. en la correa de alero y cumbre. Los ganchos se colocarán en la zona superior de los nervios, y los tornillos o remaches en la zona superior o en la zona inferior, en cuyo caso irán provistos de la correspondiente arandela elástica para la estanqueidad. Se colocará un refuerzo apoyaondas por cada accesorio de fijación cuando este se coloque en la zona superior de los nervios siempre que las chapas sean de espesor no mayor de 1 mm.

El vuelo de las chapas en alero será, como máximo, de 35 cm. de longitud y, lateralmente, menor que una onda, greca o nervio.

Se dispondrán anillas de seguridad de forma que cubran una circunferencia de radio no mayor a 5 m. Se fijarán en los mismos accesorios de fijación utilizados para las chapas.

Para la salida de humos y/o ventilación a través de la cubierta se resolverán los encuentros de pasos de chimenea y conductos de ventilación con la cobertura, mediante baberos de chapa galvanizada o zinc; la perforación para practicar una chimenea o conducto debe quedar próxima al solapo entre chapas o paneles para que el babero resulte lo más reducido posible.

Si la longitud del faldón excede de 45 metros, se establecerá una junta de dilatación en la estructura y en la cobertura. En cualquier caso, las juntas estructurales se conservarán en la cubierta.

Si se pretende conseguir un perfecto equilibrio higrotérmico y evitar condensaciones en locales con gran cantidad de vapor de agua, se dispondrá una adecuada ventilación y un espesor de aislamiento térmico con el que no se alcance la temperatura crítica de condensación.

➤ **Ejecución de canalón:**

Se realizará a partir de chapa lisa y sus dimensiones y sección de la canal, tipo de protección y solapo bajo el faldón serán los especificados en proyecto. Se fijará a la correa de alero con los mismos ganchos o tornillos usados para fijar la chapa o panel del faldón. Entre las chapas o paneles del faldón y el canalón se interpondrá una junta de sellado.

Para evitar que, en caso de obstrucción de la canal, las aguas retrocedan o penetren al interior, la cota exterior de la canal será 5 cm. inferior a la interior; el solapo de las piezas entre sí será, al menos, de 15 cm. y se colocará junta de sellado entre ellas a fin de garantizar la estanqueidad.

Los canalones no sobrepasarán 12 metros de longitud sin que exista un cambio de pendiente.

➤ **Ejecución de remate lateral:**

Las piezas de remate se realizarán a partir de chapa lisa y su longitud, tipo de protección y solapes sobre el faldón y el paramento serán los especificados en proyecto. En cualquier caso, el desarrollo de la chapa no será inferior a 50 cm., y el remate se adaptará al conformado de la chapa de modo que se cubran, al menos, dos ondas, una greca o un nervio; no se admitirá, en cualquier caso, un solapo sobre las chapas o paneles inferior a 10 cm. y se asegurará la estanqueidad interponiendo junta de sellado.

Se fijarán a las chapas del faldón y paramento vertical de hastiales con tornillos rosca cortante o remache, su separación no será mayor de 25 cm. y quedarán alineados.

El solapo de los distintos tramos coincidirá con el señalado en la Documentación Técnica para el faldón. El sentido de colocación de las piezas de remate será de alero a cumbrera.

➤ **Ejecución de encuentro con paramento en cumbrera:**

Las piezas para solucionar el encuentro se realizarán a partir de chapa lisa y su longitud, tipo de protección y solapes sobre el faldón y entre sí serán los especificados en proyecto. La chapa vierteaguas del paramento, con un desarrollo mínimo de 30 cm., se



fijará a las correas del faldón con los mismos accesorios de fijación de las chapas o paneles del faldón, con un mínimo de 3 accesorios por metro lineal, debiendo quedar alineados; el otro extremo de la chapa quedará libre, adosada al paramento y ascendiendo por él, como mínimo, 10 cm. correspondientes al solape mínimo exigible bajo la chapa de remate del paramento.

La longitud de solapo entre los distintos tramos de chapa de encuentro no será inferior a 15 cm. y se dispondrá junta de sellado que garantice la estanqueidad. El sentido de colocación de las piezas será idéntico al de las chapas del faldón, es decir, contraria a la dirección de los vientos dominantes.

➤ **Ejecución de encuentro lateral con paramento:**

Las piezas para solucionar el encuentro se realizarán a partir de chapa lisa y su longitud, tipo de protección y solapes sobre el faldón y entre sí serán los especificados en proyecto.

La chapa de encuentro, con un desarrollo mínimo de 50 cm., solapará sobre las chapas del faldón un mínimo de dos ondas o nervios y quedará fijada a las chapas o paneles mediante tornillos rosca cortante o remaches cuya separación no superará los 25 cm., debiendo quedar alineados.

La longitud de solapo entre los distintos tramos de chapa de encuentro no será inferior a 15 cm. y se dispondrá junta de sellado que garantice la estanqueidad. El sentido de colocación de las piezas de encuentro será de alero a cumbrera.

## **5.8 Solados y alicatados**

➤ **Solado de baldosas**

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua 1h antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg/m<sup>3</sup> confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

➤ **Solados.**

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm. Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos 4 días como mínimo, y en caso de ser éste indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado. Los pavimentos se medirán y abonarán por m<sup>2</sup> de superficie de solado realmente ejecutada. Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra,

operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este pliego.

➤ **Alicatados de azulejos.**

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la dirección facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias piezas especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos, sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos, sumergidos en agua 12 h antes de su empleo, se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

## **5.9 Carpintería metálica.**

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por m<sup>2</sup> de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

## **5.10 Pintura.**

➤ **Condiciones generales de preparación del soporte.**

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales. Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28° C ni menor de 6° C. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

➤ **Aplicación de la pintura**

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm hasta 7 mm, formándose un cono de 2 cm al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos así como sus derivados:

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte.

Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

---

**- Metales:**

Se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

**➤ Medición y abono.**

La pintura se medirá y abonará en general, por m<sup>2</sup> de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

- Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos.
- Las molduras se medirán por superficie desarrollada.
- Pintura sobre carpintería: se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.
- Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

**5.11 Fontanería****➤ Tubería de cobre.**

Toda la tubería se instalará de forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería estará colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para sí misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilaridad. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

**➤ Tubería de PVC.**

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con pates para facilitar el acceso.

La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias.

La medición se hará por m lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

## **5.12 Instalación eléctrica.**

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la compañía.

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

### ➤ **Conductores eléctricos.**

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 kilovoltios para la línea repartidora y de 750 voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-06.

### ➤ **Conductores de protección.**

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-19, apartado 2.3, en función de la sección de los conductores de la instalación.

### ➤ **Identificación de los conductores.**

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

### ➤ **Tubos protectores.**

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo Preplás, Reflex o similar, y dispondrán de un grado de protección de

7. Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la instrucción ITC-BT-21. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

➤ **Cajas de empalme y derivaciones.**

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm de profundidad y de 80 mm para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizaran siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apartado 3.1 de la ITC-BT-21, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la instrucción ITC-BT-19.

➤ **Aparatos de mando y maniobra.**

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

➤ **Puntos de utilización.**

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m<sup>2</sup> de la industria y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la instrucción ITC-BT- 25 en su apartado 4.

➤ **Puesta a tierra.**

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500x500x3 mm o bien mediante electrodos de 2 m de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo

borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 ohmios.

### **5.13 Condiciones generales de ejecución de las instalaciones.**

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior de la finca edificio, según la instrucción ITC-BT-13, artículo 1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de la fábrica, tal y como se indican los planos, en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm. El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación. La ejecución de las instalaciones interiores se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión. Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos. Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Las tomas de corriente de un mismo local deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m, como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a  $1.000 \times U$  ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 voltios, y como mínimo 250 voltios, con una carga externa de 100.000 ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobrecorrientes, mediante un interruptor automático o un fusible de cortocircuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

Vallelado,(Segovia). Mayo de 2016

Fdo: María Pascual Santos



# DOCUMENTO IV: Mediciones



**Presupuesto parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO Y CIMIENTOS**

| Nº                                   | Ud | Descripción   |      |        |        |       |                                  | Medición      |
|--------------------------------------|----|---|------|--------|--------|-------|----------------------------------|---------------|
| 1.1                                  | M2 | Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.   |      |        |        |       |                                  |               |
|                                      |    |   |      |        |        |       | <b>Total m2 .....: 1.500,000</b> |               |
| 1.2                                  | M3 | Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.  |      |        |        |       |                                  |               |
|                                      |    |   | Uds. | Largo  | Ancho  | Alto  | Parcial                          | Subtotal      |
| VIGA DE ATADO                        |    |   | 10   | 4,800  | 0,400  | 0,400 | 7,680                            |               |
| VIGA DE ATADO                        |    |   | 4    | 7,500  | 0,400  | 0,400 | 4,800                            |               |
| ZAPATAS                              |    |   | 14   | 1,950  | 1,950  | 1,000 | 53,235                           |               |
| EXCAVACIÓN PARA HORMIGÓN DE LIMPIEZA |    |   | 14   | 1,950  | 1,950  | 0,100 | 5,324                            |               |
|                                      |    |   |      |        |        |       | <b>71,039</b>                    | <b>71,039</b> |
|                                      |    |   |      |        |        |       | <b>Total m3 .....: 71,039</b>    |               |
| 1.3                                  | M3 | Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares. |      |        |        |       |                                  |               |
|                                      |    |   | Uds. | Largo  | Ancho  | Alto  | Parcial                          | Subtotal      |
| ZANJA DE SANEAMIENTO                 |    |   | 1    | 24,000 | 15,000 | 0,250 | 90,000                           |               |
|                                      |    |   |      |        |        |       | <b>90,000</b>                    | <b>90,000</b> |
|                                      |    |   |      |        |        |       | <b>Total m3 .....: 90,000</b>    |               |
| 1.4                                  | M3 | Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.                       |      |        |        |       |                                  |               |
|                                      |    |   | Uds. | Largo  | Ancho  | Alto  | Parcial                          | Subtotal      |
| VIGA DE ATADO                        |    |   | 10   | 4,800  | 0,400  | 0,400 | 7,680                            |               |
| VIGA DE ATADO                        |    |   | 4    | 7,500  | 0,400  | 0,400 | 4,800                            |               |
|                                      |    |   |      |        |        |       | <b>12,480</b>                    | <b>12,480</b> |
|                                      |    |   |      |        |        |       | <b>Total m3 .....: 12,480</b>    |               |
| 1.5                                  | M3 | Carga de tierras procedentes de excavaciones, sobre camión basculante, con retro-pala excavadora, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir el transporte.   |      |        |        |       |                                  |               |
|                                      |    |   | Uds. | Largo  | Ancho  | Alto  | Parcial                          | Subtotal      |
| CARGA DE TIERRAS                     |    |   | 1    | 24,000 | 15,000 | 0,180 | 64,800                           |               |
|                                      |    |   |      |        |        |       | <b>64,800</b>                    | <b>64,800</b> |
|                                      |    |   |      |        |        |       | <b>Total m3 .....: 64,800</b>    |               |
| 1.6                                  | M3 | Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, con camión basculante y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.  |      |        |        |       |                                  |               |
|                                      |    |   | Uds. | Largo  | Ancho  | Alto  | Parcial                          | Subtotal      |
| TRANSPORTE DE TIERRAS                |    |   | 1    | 24,000 | 15,000 | 0,180 | 64,800                           |               |
|                                      |    |   |      |        |        |       | <b>64,800</b>                    | <b>64,800</b> |
|                                      |    |   |      |        |        |       | <b>Total m3 .....: 64,800</b>    |               |
| 1.7                                  | M3 | Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.                                      |      |        |        |       |                                  |               |
|                                      |    |   | Uds. | Largo  | Ancho  | Alto  | Parcial                          | Subtotal      |
| VIGA DE ATADO                        |    |   | 10   | 4,800  | 0,400  | 0,400 | 7,680                            |               |
| VIGA DE ATADO                        |    |   | 4    | 7,500  | 0,400  | 0,400 | 4,800                            |               |
| ZAPATAS                              |    |   | 14   | 1,950  | 1,950  | 1,000 | 53,235                           |               |
|                                      |    |   |      |        |        |       | <b>65,715</b>                    | <b>65,715</b> |
|                                      |    |   |      |        |        |       | <b>Total m3 .....: 65,715</b>    |               |
| 1.8                                  | M2 | Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.          |      |        |        |       |                                  |               |
|                                      |    |   |      |        |        |       | <b>Total m2 .....: 360,000</b>   |               |

**Presupuesto parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO Y CIMIENTOS**

| <b>Nº</b> | <b>Ud</b> | <b>Descripción</b>   |      |       |       |                        | <b>Medición</b> |          |
|-----------|-----------|--|------|-------|-------|------------------------|-----------------|----------|
| 1.9       | M2        | Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=6 mm en cuadrícula 15x15 cm, colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE-08 y CTE-SE-A.                                 |      |       |       |                        |                 |          |
|           |           |  |      |       |       | <b>Total m2 .....:</b> | <b>360,000</b>  |          |
| 1.10      | M3        | Hormigón HL-150/P/20 , elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. |      |       |       |                        |                 |          |
|           |           |  | Uds. | Largo | Ancho | Alto                   | Parcial         | Subtotal |
|           |           | HORMIGÓN DE LIMPIEZA   | 14   | 1,950 | 1,950 | 0,100                  | 5,324           |          |
|           |           |  |      |       |       |                        | 5,324           | 5,324    |
|           |           |  |      |       |       | <b>Total m3 .....:</b> | <b>5,324</b>    |          |

**Presupuesto parcial nº 2 ESTRUCTURA**

| <b>Nº</b>  | <b>Ud</b> | <b>Descripción</b>   |      |           |       |      | <b>Medición</b>        |                  |
|------------|-----------|--|------|-----------|-------|------|------------------------|------------------|
| <b>2.1</b> | <b>Kg</b> | <b>Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS, CTE-DB-SE-A y EAE.</b> |      |           |       |      |                        |                  |
|            |           |  | Uds. | Largo     | Ancho | Alto | Parcial                | Subtotal         |
|            |           | ACERO EN PILARES HEB-180   | 1    | 2.508,800 |       |      | 2.508,800              |                  |
|            |           | ACERO EN CORREAS DE CUBIERTA IPE-120   | 1    | 2.496,000 |       |      | 2.496,000              |                  |
|            |           | ACERO EN CORREAS LATERALES IPE-80  | 1    | 864,000   |       |      | 864,000                |                  |
|            |           | ACERO EN VIGAS IPE-270   | 1    | 3.313,980 |       |      | 3.313,980              |                  |
|            |           |  |      |           |       |      | <u>9.182,780</u>       | <u>9.182,780</u> |
|            |           |  |      |           |       |      | <b>Total kg .....:</b> | <b>9.182,780</b> |
| <b>2.2</b> | <b>U</b>  | <b>Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 45x45x1,8 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 55 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.</b>  |      |           |       |      |                        |                  |
|            |           |  |      |           |       |      | <b>Total u .....:</b>  | <b>14,000</b>    |

**Presupuesto parcial nº 3 CERRAMIENTO EXTERIOR DE LA NAVE**

| Nº         | Ud        | Descripción   |      |        |       |      |                       | Medición       |
|------------|-----------|---|------|--------|-------|------|-----------------------|----------------|
| <b>3.1</b> | <b>M2</b> | <b>Pintura acrílica estándar aplicada a rodillo en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24.</b>  |      |        |       |      |                       |                |
|            |           |   | Uds. | Largo  | Ancho | Alto | Parcial               | Subtotal       |
|            |           | PINTURA PARED LADO SUR  | 1    | 20,400 |       |      | 20,400                |                |
|            |           | PINTURA PARED LADO NORTE  | 1    | 24,000 |       |      | 24,000                |                |
|            |           | PINTURA PARED LADO ESTE   | 1    | 12,500 |       |      | 12,500                |                |
|            |           | PINTURA PARED LADO OESTE  | 1    | 15,000 |       |      | 15,000                |                |
|            |           |   |      |        |       |      | <u>71,900</u>         | <u>71,900</u>  |
|            |           |   |      |        |       |      | <b>Total m2 .....</b> | <b>71,900</b>  |
| <b>3.2</b> | <b>M2</b> | <b>Revestimiento de paramentos verticales con mortero monocapa en colores pálidos, aplicado a llana, regleado y fratasado, con un espesor de 15 a 20 mm, con ejecución de despiece según planos y aplicado directamente sobre fábrica de ladrillo, hormigón, fábrica de bloques de hormigón, etc., i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-9, medido deduciendo huecos.</b>  |      |        |       |      |                       |                |
|            |           |   | Uds. | Largo  | Ancho | Alto | Parcial               | Subtotal       |
|            |           | MORTERO EN PARED LADO SUR   | 1    | 70,080 |       |      | 70,080                |                |
|            |           | MORTERO EN PARED LADO NORTE   | 1    | 84,000 |       |      | 84,000                |                |
|            |           | MORTERO EN PARED LADO ESTE  | 1    | 39,375 |       |      | 39,375                |                |
|            |           | MORTERO EN PARED LADO OESTE   | 1    | 52,500 |       |      | 52,500                |                |
|            |           |   |      |        |       |      | <u>245,955</u>        | <u>245,955</u> |
|            |           |   |      |        |       |      | <b>Total m2 .....</b> | <b>245,955</b> |
| <b>3.3</b> | <b>M2</b> | <b>Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x15 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.</b> |      |        |       |      |                       |                |
|            |           |   | Uds. | Largo  | Ancho | Alto | Parcial               | Subtotal       |
|            |           | HORMIGÓN EN PARED LADO SUR  | 1    | 20,400 |       |      | 20,400                |                |
|            |           | HORMIGÓN EN PARED LADO NORTE  | 1    | 24,000 |       |      | 24,000                |                |
|            |           | HORMIGÓN EN PARED LADO ESTE   | 1    | 12,500 |       |      | 12,500                |                |
|            |           | HORMIGÓN EN PARED LADO OESTE  | 1    | 15,000 |       |      | 15,000                |                |
|            |           |   |      |        |       |      | <u>71,900</u>         | <u>71,900</u>  |
|            |           |   |      |        |       |      | <b>Total m2 .....</b> | <b>71,900</b>  |
| <b>3.4</b> | <b>M2</b> | <b>Aislamiento térmico por el exterior con paneles de poliestireno extruido de superficie lisa y cantos rectos de 40 mm de espesor, fijados directamente al soporte mediante un mortero de fijación y anclajes mecánicos, s/UNE-EN 13164.</b>   |      |        |       |      |                       |                |
|            |           |   | Uds. | Largo  | Ancho | Alto | Parcial               | Subtotal       |
|            |           | AISLAMIENTO EN PARED LADO SUR   | 1    | 70,080 |       |      | 70,080                |                |
|            |           | AISLAMIENTO EN PARED LADO NORTE   | 1    | 84,000 |       |      | 84,000                |                |
|            |           | AISLAMIENTO EN PARED LADO ESTE  | 1    | 39,375 |       |      | 39,375                |                |
|            |           | AISLAMIENTO EN PARED LADO OESTE   | 1    | 52,500 |       |      | 52,500                |                |
|            |           |   |      |        |       |      | <u>245,955</u>        | <u>245,955</u> |
|            |           |   |      |        |       |      | <b>Total m2 .....</b> | <b>245,955</b> |
| <b>3.5</b> | <b>M2</b> | <b>Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.</b>   |      |        |       |      |                       |                |
|            |           |   | Uds. | Largo  | Ancho | Alto | Parcial               | Subtotal       |

**Presupuesto parcial nº 3 CERRAMIENTO EXTERIOR DE LA NAVE**

| Nº                    | Ud | Descripción                  |   |        | Medición       |
|-----------------------|----|------------------------------|---|--------|----------------|
|                       |    | LADRILLO EN PARED LADO SUR   | 1 | 70,080 | 70,080         |
|                       |    | LADRILLO EN PARED LADO NORTE | 1 | 84,000 | 84,000         |
|                       |    | LADRILLO EN PARED LADO ESTE  | 1 | 39,375 | 39,375         |
|                       |    | LADRILLO EN PARED LADO OESTE | 1 | 52,500 | 52,500         |
|                       |    |                              |   |        | 245,955        |
| <b>Total m2 .....</b> |    |                              |   |        | <b>245,955</b> |

**3.6 M2 Revestimiento de paramentos verticales con mortero monocapa en colores pálidos, aplicado a llana, regleado y fratasado, con un espesor de 15 a 20 mm, con ejecución de despiece según planos y aplicado directamente sobre fábrica de ladrillo, hormigón, fábrica de bloques de hormigón, etc., i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-9, medido deduciendo huecos.**

|                             | Uds. | Largo  | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal       |
|-----------------------------|------|--------|-------|------|---------|----------------|
| MORTERO EN PARED LADO SUR   | 1    | 70,080 |       |      | 70,080  |                |
| MORTERO EN PARED LADO NORTE | 1    | 84,000 |       |      | 84,000  |                |
| MORTERO EN PARED LADO ESTE  | 1    | 39,375 |       |      | 39,375  |                |
| MORTERO EN PARED LADO OESTE | 1    | 52,500 |       |      | 52,500  |                |
|                             |      |        |       |      | 245,955 | 245,955        |
| <b>Total m2 .....</b>       |      |        |       |      |         | <b>245,955</b> |

**3.7 M2 Pintura plástica blanca/colores mate para interior, de máxima calidad y duración. Sin disolventes, gran cobertura, no salpica y resistente al frote húmedo según DIN 53778. Evita la aparición de moho. Sobre superficies muy porosas aplicar una mano de imprimación transparente y no peliculante al agua.**

|                                   | Uds. | Largo  | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal       |
|-----------------------------------|------|--------|-------|------|---------|----------------|
| PINTURA PARED INTERIOR LADO SUR   | 1    | 45,080 |       |      | 45,080  |                |
| PINTURA PARED INTERIOR LADO NORTE | 1    | 84,000 |       |      | 84,000  |                |
| PINTURA PARED INTERIOR LADO ESTE  | 1    | 31,875 |       |      | 31,875  |                |
| PINTURA PARED INTERIOR LADO OESTE | 1    | 45,000 |       |      | 45,000  |                |
|                                   |      |        |       |      | 205,955 | 205,955        |
| <b>Total m2 .....</b>             |      |        |       |      |         | <b>205,955</b> |

**3.8 M2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3, con un espesor total de 3 cm sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 60 cm desarrollo medio, incluso medios auxiliares, instalado. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.**

|                           | Uds. | Largo  | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal       |
|---------------------------|------|--------|-------|------|---------|----------------|
| PANEL SANDWICH LADO SUR   | 1    | 49,680 |       |      | 49,680  |                |
| PANEL SANDWICH LADO NORTE | 1    | 60,000 |       |      | 60,000  |                |
| PANEL SANDWICH LADO ESTE  | 1    | 38,125 |       |      | 38,125  |                |
| PANEL SANDWICH LADO OESTE | 1    | 48,750 |       |      | 48,750  |                |
|                           |      |        |       |      | 196,555 | 196,555        |
| <b>Total m2 .....</b>     |      |        |       |      |         | <b>196,555</b> |

**Presupuesto parcial nº 4 CUBIERTA**

| <b>Nº</b> | <b>Ud</b> | <b>Descripción</b>  | <b>Medición</b>                |
|-----------|-----------|---|--------------------------------|
| 4.1       | M2        | Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 60 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud. |                                |
|           |           |   | <b>Total m2 .....: 360,000</b> |



**Presupuesto parcial nº 5 PARTICIONES INTERIORES Y FALSO TECHO**

| <b>Nº</b> | <b>Ud</b> | <b>Descripción</b>   | <b>Medición</b>                |
|-----------|-----------|--|--------------------------------|
| 5.1       | M2        | Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida. |                                |
|           |           |  | <b>Total m2 .....: 383,190</b> |
| 5.2       | M2        | Enlucido con yeso blanco en paramentos verticales de 3 mm. de espesor, formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con rodapié y colocación de andamios, s/NTE-RPG-12, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.  |                                |
|           |           |  | <b>Total m2 .....: 300,330</b> |
| 5.3       | M2        | Pintura plástica lisa mate lavable estándar obra nueva en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido.  |                                |
|           |           |  | <b>Total m2 .....: 300,330</b> |
| 5.4       | M2        | Alicatado con azulejo blanco 20x20 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.   |                                |
|           |           |  | <b>Total m2 .....: 105,080</b> |
| 5.5       | M2        | Falso techo de sectorización realizado con panel machiembrado ACH (PM1) de espesor 100 mm. y lana de roca tipo "M", suspendido sobre perfiles omega de acero laminado con sujeción a la estructura portante mediante varilla roscada. Incluye soporte, accesorios y remates. Totalmente instalado y terminado.   |                                |
|           |           |  | <b>Total m2 .....: 90,000</b>  |

**Presupuesto parcial nº 6 SOLADOS**

| <b>Nº</b>             | <b>Ud</b> | <b>Descripción</b>  | <b>Medición</b> |
|-----------------------|-----------|---|-----------------|
| 6.1                   | M2        | Sistema para pintado de suelos interiores de hormigón de acabado brillante, epoxi de dos componentes en color seleccionado, preparación del hormigón mediante chorreado/granallado o ataque ácido del hormigón para abrir poro, a continuación y con la superficie limpia, seca y libre de cualquier contaminación, aplicación de una mano como imprimación de barniz epoxi transparente diluido en 30% y dos manos de imprimación epoxi, siguiendo las instrucciones de aplicación y preparación del soporte según se especifica en ficha técnica. |                 |
| <b>Total m2 .....</b> |           |   | <b>270,000</b>  |
| 6.2                   | M2        | Solado de gres porcelánico prensado pulido (Bla- s/UNE-EN-67), en baldosas de 40x40 cm. color granito, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C2TE S1 s/EN-12004 flexible blanco, s/i. recrecido de mortero, i/rejuntado con mortero tapa   |                 |
| <b>Total m2 .....</b> |           |   | <b>58,500</b>   |
| 6.3                   | M2        | Solado de baldosa de gres rústico bicapa antideslizante clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), de 30x30 cm. con ferrojunta antracita de 1 cm. (Alla-AI, s/UNE-EN-14411) recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con material cementoso color CG2 para junta de 10 mm según EN-13888 Ibersec junta color y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.  |                 |
| <b>Total m2 .....</b> |           |   | <b>31,500</b>   |
| 6.4                   | M         | Rodapié de gres rústico esmaltado en piezas de 25x8cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR, medido en su longitud.  |                 |
| <b>Total m .....</b>  |           |   | <b>31,400</b>   |
| 6.5                   | M         | Rodapié biselado de gres porcelánico no esmaltado (BIb), de 8x30 cm. color granito, recibido con mortero cola, i/rejuntado con mortero tapajuntas color y limpieza, S/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.  |                 |
| <b>Total m .....</b>  |           |   | <b>45,800</b>   |

**Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIÓN DE INCENDIOS**

| <b>Nº</b>            | <b>Ud</b> | <b>Descripción</b>   | <b>Medición</b> |
|----------------------|-----------|--|-----------------|
| 7.1                  | U         | Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.   |                 |
| <b>Total u .....</b> |           |  | <b>4,000</b>    |
| 7.2                  | U         | Pulsador de alarma rearmable color rojo. Incluye tapa de protección y diodo zenner (permite su identificación por la central). Diseñado para montaje en superficie o empotrado y gran facilidad para conexión y mantenimiento. Rotulado pictogramas estándar. Incluye llave de reposición. Medidas: 110 x 105 x 63 mm. Certificado EN 54-11-2001.  |                 |
| <b>Total u .....</b> |           |  | <b>4,000</b>    |
| 7.3                  | U         | Boca de incendio equipada (B.I.E.) abatible, compuesta por armario horizontal de chapa de acero 80x60 cm pintado en rojo, con puerta ciega de acero inoxidable y cerradura de cuadradillo, válvula de asiento, manómetro, lanza de tres efectos con soporte y racor, devanadera circular pintada, manguera plana de 45 mm de diámetro y 15 m. de longitud, racorada. Medida la unidad instalada.   |                 |
| <b>Total u .....</b> |           |  | <b>1,000</b>    |
| 7.4                  | U         | Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, evacuación y salvamento, en aluminio de 0,5 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.   |                 |
| <b>Total u .....</b> |           |  | <b>3,000</b>    |
| 7.5                  | U         | Bloque autónomo de emergencia IP44 IK04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 5,6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal/transparente. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. |                 |
| <b>Total u .....</b> |           |  | <b>23,000</b>   |
| 7.6                  | U         | Sirena de alarma interior con destellante de muy bajo consumo: 12 mA 15-30 V. 90 dbA. Selector de tonos. Función anti-pánico inicial. Entradas para cable empotrado o bajo tubo visto. Medidas: 100 x 35 mm. Color rojo. Certificada EN 54-3-2001. IP-21C.   |                 |
| <b>Total u .....</b> |           |  | <b>1,000</b>    |
| 7.7                  | U         | Sirena de alarma exterior de policarbonato con destellante de muy bajo consumo: 20 mA 15-30 V. 95 dbA. Limitación de ciclos según normativa municipal. Medidas: 280 x 197 x 58 mm. Color rojo con texto "Fuego". Certificada EN54-3-2001. IP-33C.  |                 |
| <b>Total u .....</b> |           |  | <b>1,000</b>    |

**Presupuesto parcial nº 8 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN**

| Nº   | Ud | Descripción  | Medición               |
|------|----|--|------------------------|
| 8.1  | U  | Caja general de protección 76,62 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados para protección de la línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.         |                        |
|      |    |  | Total u .....: 1,000   |
| 8.2  | M  | Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 25 mm <sup>2</sup> , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.   |                        |
|      |    |  | Total m .....: 63,000  |
| 8.3  | U  | Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 250$ Ohmios y una resistividad $R=10$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 200 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 25 mm <sup>2</sup> , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. s/R.D. 486/97, R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.          |                        |
|      |    |  | Total u .....: 1,000   |
| 8.4  | U  | Toma de telefono con 6 contactos para conector RJ-12, realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y guía de alambre galvanizado, para instalación de línea telefónica, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono con 6 contactos para conector RJ-12 con marco gama alta, totalmente montado e instalado.  |                        |
|      |    |  | Total u .....: 4,000   |
| 8.5  | U  | Caja I.C.P. de dos a 6 módulos hasta 40A, con envolvente de doble aislamiento con puerta para empotrar, grado de protección IP40-IK08, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica. Totalmente colocado, según REBT, ITC-BT-17.  |                        |
|      |    |  | Total u .....: 1,000   |
| 8.6  | M  | Circuito iluminación formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 1,5 mm <sup>2</sup> , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.  |                        |
|      |    |  | Total m .....: 74,000  |
| 8.7  | M  | Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 4x6 mm <sup>2</sup> , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M25/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.  |                        |
|      |    |  | Total m .....: 45,750  |
| 8.8  | M  | Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 4x95 mm <sup>2</sup> , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M50/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.   |                        |
|      |    |  | Total m .....: 13,170  |
| 8.9  | M  | Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2,5 mm <sup>2</sup> , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.   |                        |
|      |    |  | Total m .....: 102,000 |
| 8.10 | U  | Caja de protección para 1 contador monofásico, con envolvente de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13. |                        |
|      |    |  | Total u .....: 1,000   |

**Presupuesto parcial nº 8 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN**

| <b>Nº</b>             | <b>Ud</b> | <b>Descripción</b>   | <b>Medición</b> |
|-----------------------|-----------|--|-----------------|
| 8.11                  | U         | Luminaria con tecnología LED, formando un panel rectangular de luz uniforme, construida mediante marco de plástico con cierre de PMMA y equipo fijo, para instalación en techos de perfil visto. Dotada de LED de alta potencia con temperatura de color 3000-4000 K y 30.000 horas de vida útil, el sistema proporciona un flujo luminoso de 2900-3400 lumenes (UGR<22) con un consumo de 47-57 W (eficacia del sistema aproximada 70 lm/W). Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado. |                 |
| <b>Total u .....:</b> |           |  | <b>18,000</b>   |
| 8.12                  | U         | Luminaria con tecnología LED construida con carcasa cuadrada (60x60 cm) o rectangular (30x120 cm) de acero en color blanco, óptica de policarbonato y equipo; para instalación individual en techos de perfil visto. Dotada de LED con temperatura de color 4000 K y 30.000 horas de vida útil, el sistema proporciona un flujo luminoso de 2600 lumenes con un consumo de 18 W (eficacia del sistema 84 lm/W). Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.                               |                 |
| <b>Total u .....:</b> |           |  | <b>9,000</b>    |
| 8.13                  | U         | Plafón estanco para montaje en pared o techo. Con cuerpo de poliamida y difusor de policarbonato anti UV. Con 1 lámpara de LED de 9 W. Grado de protección IP 54/Clase II. Incluye lámpara, equipo eléctrico y portalámparas. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.  |                 |
| <b>Total u .....:</b> |           |  | <b>11,000</b>   |
| 8.14                  | U         | Proyector LED de alto brillo construido con carcasa y soporte de montaje de aluminio fundido con acabado rugoso (IP66) y vidrio templado. Disponible con LED de temperatura de color cálida, neutra, azul, rojo, verde y ámbar. El consumo del sistema es de 50 W y la vida útil de los LED de 50.000 horas. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.  |                 |
| <b>Total u .....:</b> |           |  | <b>5,000</b>    |

Presupuesto parcial nº 9 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

| Nº   | Ud | Descripción  | Medición              |
|------|----|--|-----------------------|
| 9.1  | U  | Acometida a la red general municipal de agua DN32 mm, hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 32 mm de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1", codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 1", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.   |                       |
|      |    |  | Total u .....: 1,000  |
| 9.2  | U  | Suministro y colocación de válvula de retención 32 mm de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.  |                       |
|      |    |  | Total u .....: 1,000  |
| 9.3  | M  | Tubería de polibutileno de 25 mm de diámetro, UNE-ISO-15876, en tramos rectos, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2 de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.   |                       |
|      |    |  | Total m .....: 21,120 |
| 9.4  | M  | Tubería de polibutileno de 20 mm de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.  |                       |
|      |    |  | Total m .....: 19,820 |
| 9.5  | M  | Tubería de polibutileno de 15 mm de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.  |                       |
|      |    |  | Total m .....: 24,000 |
| 9.6  | M  | Tubería de cobre recocido, de 15 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.   |                       |
|      |    |  | Total m .....: 20,000 |
| 9.7  | U  | Contador de agua de 32 mm , colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera , grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.   |                       |
|      |    |  | Total u .....: 1,000  |
| 9.8  | U  | Suministro y colocación de depósito cilíndrico de polipropileno, con capacidad para 100 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya expandida de 1", válvula antiretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.   |                       |
|      |    |  | Total u .....: 1,000  |
| 9.9  | U  | Arqueta sifónica registrable de 60x70x100 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, y con tapa y marco de hormigón, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.                                     |                       |
|      |    |  | Total u .....: 1,000  |
| 9.10 | U  | Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004. |                       |
|      |    |  | Total u .....: 1,000  |

Presupuesto parcial nº 9 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

| Nº            | Ud | Descripción  | Medición |
|---------------|----|--|----------|
| 9.11          | U  | Arqueta a pie de bajante registrable, de 60x60 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004. |          |
| Total u ..... |    |  | 1,000    |
| 9.12          | U  | Arqueta de registro de 50x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.   |          |
| Total u ..... |    |  | 4,000    |
| 9.13          | U  | Arqueta de registro de 60x60 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.   |          |
| Total u ..... |    |  | 4,000    |
| 9.14          | U  | Arqueta de registro de 40x40 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.   |          |
| Total u ..... |    |  | 1,000    |
| 9.15          | U  | Arqueta de registro de 60x 50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.  |          |
| Total u ..... |    |  | 1,000    |
| 9.16          | M  | Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de rigidez 2 kN/m <sup>2</sup> ; con un diámetro 150mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.   |          |
| Total m ..... |    |  | 25,600   |
| 9.17          | M  | Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 40 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.  |          |
| Total m ..... |    |  | 7,500    |
| 9.18          | M  | Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 50 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.  |          |
| Total m ..... |    |  | 8,000    |

Presupuesto parcial nº 9 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

| Nº            | Ud | Descripción  | Medición |
|---------------|----|--|----------|
| 9.19          | M  | Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 110 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5. |          |
| Total m ..... |    |  | 1,000    |
| 9.20          | M  | Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 125 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5. |          |
| Total m ..... |    |  | 43,300   |
| 9.21          | M  | Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 200 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5. |          |
| Total m ..... |    |  | 22,700   |
| 9.22          | M  | Canalón de hormigón prefabricada, tipo H, para colocar en naves.   |          |
| Total m ..... |    |  | 48,000   |
| 9.23          | M  | Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 250 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5. |          |
| Total m ..... |    |  | 21,250   |
| 9.24          | M  | Colector de saneamiento colgado de PVC liso color gris, de diámetro 110 mm y con unión por encolado; colgado mediante abrazaderas metálicas, incluso p.p. de piezas especiales en desvíos y medios auxiliares, totalmente instalado, s/ CTE-HS-5.  |          |
| Total m ..... |    |  | 1,550    |



**Presupuesto parcial nº 10 CALEFACCIÓN**

| <b>Nº</b> | <b>Ud</b> | <b>Descripción</b>  | <b>Medición</b>               |
|-----------|-----------|---|-------------------------------|
| 10.1      | U         | Elemento de aluminio lacado acoplables entre sí de dimensiones h=55 cm., a=8 cm., g=8,2 cm., potencia 76,89 kcal/h., probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, equipado de p.p. llave monogiro de 3/8", tapones, detenedores y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje: reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques.                                  |                               |
|           |           |   | <b>Total u .....: 107,000</b> |
| 10.2      | U         | Termostato ambiente desde 8°C a 32°C, con programación independiente para cada día de la semana de hasta 6 cambios de nivel diarios, con tres niveles de temperatura ambiente: confort, actividad y reducido; programa especial para período de vacaciones, con visor de día, hora, temperatura de consigna y ambiente, instalado.  |                               |
|           |           |   | <b>Total u .....: 1,000</b>   |
| 10.3      | U         | Caldera de fundición de 20 kW para calefacción de gasóleo, instalada, i/quemador, equipo de control formado por termómetro, termostatos de regulación y seguridad con rearme manual, red de tuberías de cobre aisladas, hasta cuarto de calderas.   |                               |
|           |           |   | <b>Total u .....: 1,000</b>   |
| 10.4      | M         | Tubería de polietileno reticulado por infrarrojos por el método de Peróxido (PE-Xa) según Norma UNE 53.381, de dimensiones (DN x e) 20x1,9 mm, colocada en instalaciones para agua fría y ACS sin protección superficial, con p.p. de accesorios PPSU instalada y funcionando según normativa vigente.  |                               |
|           |           |   | <b>Total m .....: 35,410</b>  |
| 10.5      | U         | Depósito de gasóleo C de 400 l. de chapa de acero, completo, para ir aéreo protegido contra corrosión mediante tratamiento de chorro de arena SA-2 1/2, imprimación, i/capas epoxi, i/homologación M.I.E., sin incluir obra civil, i/canalización hasta quemador con tubería de cobre electrolítico protegido con funda de tubo PVC de 18 mm., boca de carga de 3" tipo CAMPSA, tubería de ventilación, válvulas y accesorios, sin equipo de presión. |                               |
|           |           |   | <b>Total u .....: 1,000</b>   |

Presupuesto parcial nº 11 CARPINTERIA

| Nº    | Ud | Descripción   | Medición             |
|-------|----|---|----------------------|
| 11.1  | U  | Puerta de paso de diseño en liso con veta vertical, ciega normalizada, de pino melix barnizada, de dimensiones 800x2100 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de pino melix de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de pino melix 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.  |                      |
|       |    |   | Total u .....: 5,000 |
| 11.2  | U  | Puerta de paso de diseño en liso con veta vertical, ciega normalizada, de pino país barnizada, de dimensiones 900x2100 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de pino país de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de pino país 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.   |                      |
|       |    |   | Total u .....: 3,000 |
| 11.3  | U  | Puerta de paso ciega corredera, de una hoja normalizada de dimensiones 900x2100 mm, plafón recto, de pino país barnizada, incluso armazón para puerta corredera de 1 hoja, galce o cerco visto rechapado de pino país 70x30 mm., tapajuntas lisos rechapado de pino país 70x10 mm. en ambas caras, herrajes de colgar y deslizamiento galvanizados, y manetas de cierre de latón, montada y con p.p. de medios auxiliares.  |                      |
|       |    |   | Total u .....: 2,000 |
| 11.4  | U  | Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 0,90x2,10 m., homologada EI2-30-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremón de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería). |                      |
|       |    |   | Total u .....: 1,000 |
| 11.5  | U  | Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 250x 300 cm. de medidas totales, y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).              |                      |
|       |    |   | Total u .....: 2,000 |
| 11.6  | U  | Puerta practicable de perfiles de PVC imitación madera, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja para acristalar, con eje vertical, de 110x220 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 50 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-14.   |                      |
|       |    |   | Total u .....: 1,000 |
| 11.7  | U  | Ventana practicable sin RPT de 2 hojas de aluminio imitación madera de 60 micras, de 125x150cm de medidas totales, permeabilidad Clase 4, estanqueidad al agua Clase 9A y resistencia al viento C5, compuesta por cerco, herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre premarco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-2.   |                      |
|       |    |   | Total u .....: 3,000 |
| 11.8  | U  | Puerta flexible batiente de 2,00x3,00 m. de una hoja de apertura manual horizontal, compuesta por bastidor autoportante en acero lacado, hojas de PVC del color elegido de 4 mm. de espesor, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).   |                      |
|       |    |   | Total u .....: 8,000 |
| 11.9  | U  | Ventana practicable sin RPT de 2 hojas de aluminio imitación madera de 60 micras, de 00x100 cm de medidas totales, permeabilidad Clase 4, estanqueidad al agua Clase 9A y resistencia al viento C5, compuesta por cerco, herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre premarco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-2.   |                      |
|       |    |   | Total u .....: 4,000 |
| 11.10 | M2 | Doble acristalamiento Climalit, formado por dos vidrios float Planilux incoloros de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 6 u 8 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8.   |                      |

**Presupuesto parcial nº 11 CARPINTERIA**

| <b>Nº</b> | <b>Ud</b> | <b>Descripción</b> | <b>Medición</b>              |
|-----------|-----------|--------------------|------------------------------|
|           |           |                    | <b>Total m2 .....: 7,750</b> |

**Presupuesto parcial nº 12 CERRAMIENTO EXTERIOR DE LA PARCELA**

| <b>Nº</b>   | <b>Ud</b> | <b>Descripción</b>  |      |       |       |       |                       | <b>Medición</b>       |                |
|-------------|-----------|---|------|-------|-------|-------|-----------------------|-----------------------|----------------|
| <b>12.1</b> | <b>M3</b> | <b>Hormigón HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.</b>   |      |       |       |       |                       |                       |                |
|             |           |   | Uds. | Largo | Ancho | Alto  | Parcial               | Subtotal              |                |
| ZAPATAS     |           |   | 84   | 0,200 | 0,200 | 0,400 | 1,344                 |                       |                |
|             |           |   |      |       |       |       | 1,344                 | 1,344                 |                |
|             |           |   |      |       |       |       | <b>Total m3 .....</b> | <b>1,344</b>          |                |
| <b>12.2</b> | <b>M2</b> | <b>Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x15 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.</b> |      |       |       |       |                       |                       |                |
|             |           |   |      |       |       |       |                       | <b>Total m2 .....</b> | <b>134,400</b> |
| <b>12.3</b> | <b>U</b>  | <b>Puerta automática corredera de 8,00x3,10 m. con perfiles de estanqueidad de aluminio lacado color, para una hoja fija y otra móvil con un paso libre lateral de 1,00 m. por 3,10 m. de altura, incluso carros, brazos de arrastre, suspensiones, selector de maniobra y sistema antipánico, fotocélula, 2 radares, forros de viga, cerrojo automático y llave exterior; acristalamiento con vidrio laminar 5+5 transparente. Montaje, conexionado y puesta en marcha. (sin ayudas de albañilería, ni electricidad).</b>  |      |       |       |       |                       |                       |                |
|             |           |   |      |       |       |       |                       | <b>Total u .....</b>  | <b>1,000</b>   |
| <b>12.4</b> | <b>M</b>  | <b>Cercado de 2,30 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente, de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 42 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central.</b>  |      |       |       |       |                       |                       |                |
|             |           |   |      |       |       |       |                       | <b>Total m .....</b>  | <b>1,000</b>   |

Presupuesto parcial nº 13 PLACA SOLAR

| Nº                    | Ud | Descripción   | Medición     |
|-----------------------|----|---|--------------|
| 13.1                  | U  | Estructura para tejado inclinado para 3 captadores solar plano selectivos 7,5m2. Compuesta por perfiles de acero normalizado, galvanizadas en caliente. Tres captadores solar plano, para montaje en cubiertas inclinadas y planas sobre estructura de apoyo. Superficie captación bruta 4,06 m2, apertura 2,37 m2, absorbedor 2,51 m2. Rendimiento óptico 72,96% K1=2,51 W/m2k2. Dimensiones de cada captador 1,14x2,18 m y peso en vacío 47 kg. |              |
| <b>Total u .....:</b> |    |   | <b>1,000</b> |

# DOCUMENTO V: Presupuesto



# **DOCUMENTO V: Presupuesto.**

## **Cuadro de precios nº 1**





## Cuadro de precios nº 1

| Nº   | Designación  | Importe          |  |
|------|--|------------------|--|
|      |  | En cifra (Euros) | En letra (Euros)   |
|      | <b>1 ACONDICIONAMIENTO Y CIMIENTOS</b>   |                  |  |
| 1.1  | m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.   | 0,52             | CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS                                 |
| 1.2  | m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.  | 17,15            | DIECISIETE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS                     |
| 1.3  | m3 Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares. | 22,99            | VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS             |
| 1.4  | m3 Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.                       | 16,30            | DIECISEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS                     |
| 1.5  | m3 Carga de tierras procedentes de excavaciones, sobre camión basculante, con retro-pala excavadora, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir el transporte.   | 2,01             | DOS EUROS CON UN CÉNTIMO                                 |
| 1.6  | m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, con camión basculante y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.  | 4,24             | CUATRO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS                   |
| 1.7  | m3 Hormigón armado HA-25/P/40/Ila, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.                                      | 166,39           | CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| 1.8  | m2 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.          | 18,27            | DIECIOCHO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS                 |
| 1.9  | m2 Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=6 mm en cuadrícula 15x15 cm, colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE-08 y CTE-SE-A.  | 3,08             | TRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS                             |
| 1.10 | m3 Hormigón HL-150/P/20 , elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.  | 95,56            | NOVENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS      |
|      | <b>2 ESTRUCTURA</b>  |                  |  |

### Cuadro de precios nº 1

| Nº                                       | Designación   | Importe             |   |
|--|---|---------------------|---|
|  |   | En cifra<br>(Euros) | En letra<br>(Euros)                       |
| 2.1                                      | kg Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS, CTE-DB-SE-A y EAE.  | 2,83                | DOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS     |
| 2.2                                      | u Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 45x45x1,8 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 55 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.  | 28,19               | VEINTIOCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS  |
| <b>3 CERRAMIENTO EXTERIOR DE LA NAVE</b> |   |                     |   |
| 3.1                                      | m2 Pintura acrílica estándar aplicada a rodillo en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24.  | 7,97                | SIETE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS  |
| 3.2                                      | m2 Revestimiento de paramentos verticales con mortero monocapa en colores pálidos, aplicado a llana, regleado y fratasado, con un espesor de 15 a 20 mm, con ejecución de despiece según planos y aplicado directamente sobre fábrica de ladrillo, hormigón, fábrica de bloques de hormigón, etc., i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-9, medido deduciendo huecos.  | 23,27               | VEINTITRES EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS |
| 3.3                                      | m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x15 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011. | 25,20               | VEINTICINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS     |
| 3.4                                      | m2 Aislamiento térmico por el exterior con paneles de poliestireno extruido de superficie lisa y cantos rectos de 40 mm de espesor, fijados directamente al soporte mediante un mortero de fijación y anclajes mecánicos, s/UNE-EN 13164.   | 14,22               | CATORCE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS      |
| 3.5                                      | m2 Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.   | 24,18               | VEINTICUATRO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS |

**Cuadro de precios nº 1**

| Nº  | Designación  | Importe          |   |
|---|--|------------------|---|
|   |  | En cifra (Euros) | En letra (Euros)                                    |
| 3.6   | m2 Revestimiento de paramentos verticales con mortero monocapa en colores pálidos, aplicado a llana, regleado y fratasado, con un espesor de 15 a 20 mm, con ejecución de despiece según planos y aplicado directamente sobre fábrica de ladrillo, hormigón, fábrica de bloques de hormigón, etc., i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-9, medido deduciendo huecos.   | 23,27            | VEINTITRES EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS           |
| 3.7   | m2 Pintura plástica blanca/colores mate para interior, de máxima calidad y duración. Sin disolventes, gran cubrición, no salpica y resistente al frote húmedo según DIN 53778. Evita la aparición de moho. Sobre superficies muy porosas aplicar una mano de imprimación transparente y no peliculante al agua.  | 6,36             | SEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS              |
| 3.8   | m2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3, con un espesor total de 3 cm sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 60 cm desarrollo medio, incluso medios auxiliares, instalado. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2. | 67,64            | SESENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| <b>4 CUBIERTA</b>                             |  |                  |   |
| 4.1   | m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 60 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.   | 30,37            | TREINTA EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS          |
| <b>5 PARTICIONES INTERIORES Y FALSO TECHO</b> |  |                  |   |
| 5.1   | m2 Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.  | 24,18            | VEINTICUATRO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS           |
| 5.2   | m2 Enlucido con yeso blanco en paramentos verticales de 3 mm. de espesor, formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con rodapié y colocación de andamios, s/NTE-RPG-12, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.   | 1,76             | UN EURO CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS                 |
| 5.3   | m2 Pintura plástica lisa mate lavable estándar obra nueva en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido.   | 6,55             | SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS           |

### Cuadro de precios nº 1

| Nº                                | Designación  | Importe             |  |
|-----------------------------------|--|---------------------|--|
|                                   |  | En cifra<br>(Euros) | En letra<br>(Euros)                                  |
| 5.4                               | m2 Alicatado con azulejo blanco 20x20 cm. (Bill s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.  | 28,63               | VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS         |
| 5.5                               | m2 Falso techo de sectorización realizado con panel machiembreado ACH (PM1) de espesor 100 mm. y lana de roca tipo "M", suspendido sobre perfiles omega de acero laminado con sujeción a la estructura portante mediante varilla roscada. Incluye soporte, accesorios y remates. Totalmente instalado y terminado.   | 82,15               | OCHENTA Y DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS              |
| <b>6 SOLADOS</b>                  |  |                     |  |
| 6.1                               | m2 Sistema para pintado de suelos interiores de hormigón de acabado brillante, epoxi de dos componentes en color seleccionado, preparación del hormigón mediante chorreado/granallado o ataque ácido del hormigón para abrir poro, a continuación y con la superficie limpia, seca y libre de cualquier contaminación, aplicación de una mano como imprimación de barniz epoxi transparente diluido en 30% y dos manos de imprimación epoxi, siguiendo las instrucciones de aplicación y preparación del soporte según se especifica en ficha técnica. | 10,28               | DIEZ EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS                   |
| 6.2                               | m2 Solado de gres porcelánico prensado pulido (Bla- s/UNE-EN-67), en baldosas de 40x40 cm. color granito, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C2TE S1 s/EN-12004 flexible blanco, s/i. recocado de mortero, i/rejuntado con mortero tapa  | 56,45               | CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 6.3                               | m2 Solado de baldosa de gres rústico bicapa antideslizante clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), de 30x30 cm. con ferrojunta antracita de 1 cm. (Alla-Al, s/UNE-EN-14411) recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con material cementoso color CG2 para junta de 10 mm según EN-13888 Ibersec junta color y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.  | 44,21               | CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS        |
| 6.4                               | m Rodapié de gres rústico esmaltado en piezas de 25x8cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR, medido en su longitud.   | 10,52               | DIEZ EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS              |
| 6.5                               | m Rodapié biselado de gres porcelánico no esmaltado (Bib), de 8x30 cm. color granito, recibido con mortero cola, i/rejuntado con mortero tapajuntas color y limpieza, S/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.   | 9,80                | NUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS                     |
| <b>7 INSTALACIÓN DE INCENDIOS</b> |  |                     |  |

**Cuadro de precios nº 1**

| Nº                                  | Designación   | Importe          |   |
|-------------------------------------|---|------------------|---|
|                                     |   | En cifra (Euros) | En letra (Euros)  |
| 7.1                                 | u Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.  | 79,55            | SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS            |
| 7.2                                 | u Pulsador de alarma rearmable color rojo. Incluye tapa de protección y diodo zenner (permite su identificación por la central). Diseñado para montaje en superficie o empotrado y gran facilidad para conexión y mantenimiento. Rotulado pictogramas estándar. Incluye llave de reposición. Medidas: 110 x 105 x 63 mm. Certificado EN 54-11-2001.   | 38,31            | TREINTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS                  |
| 7.3                                 | u Boca de incendio equipada (B.I.E.) abatible, compuesta por armario horizontal de chapa de acero 80x60 cm pintado en rojo, con puerta ciega de acero inoxidable y cerradura de cuadradillo, válvula de asiento, manómetro, lanza de tres efectos con soporte y racor, devanadera circular pintada, manguera plana de 45 mm de diámetro y 15 m. de longitud, racorada. Medida la unidad instalada.  | 299,59           | DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |
| 7.4                                 | u Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, evacuación y salvamento, en aluminio de 0,5 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.  | 6,11             | SEIS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS                                    |
| 7.5                                 | u Bloque autónomo de emergencia IP44 IK04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 5,6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal/transparente. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850º. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. | 49,06            | CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS                        |
| 7.6                                 | u Sirena de alarma interior con destellante de muy bajo consumo: 12 mA 15-30 V. 90 dbA. Selector de tonos. Función anti-pánico inicial. Entradas para cable empotrado o bajo tubo visto. Medidas: 100 x 35 mm. Color rojo. Certificada EN 54-3-2001. IP-21C.  | 53,91            | CINCUENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS                |
| 7.7                                 | u Sirena de alarma exterior de policarbonato con destellante de muy bajo consumo: 20 mA 15-30 V. 95 dBA. Limitación de ciclos según normativa municipal. Medidas: 280 x 197 x 58 mm. Color rojo con texto "Fuego". Certificada EN54-3-2001. IP-33C.   | 80,70            | OCHENTA EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS                              |
| <b>8 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN</b> |   |                  |   |

### Cuadro de precios nº 1

| Nº  | Designación  | Importe             |   |
|-----|--|---------------------|---|
|     |  | En cifra<br>(Euros) | En letra<br>(Euros)                                       |
| 8.1 | u Caja general de protección 76,62 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados para protección de la línea línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13. | 183,28              | CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS       |
| 8.2 | m Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 25 mm <sup>2</sup> , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.   | 9,03                | NUEVE EUROS CON TRES CÉNTIMOS                             |
| 8.3 | u Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 250$ Ohmios y una resistividad $R = 10$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 200 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 25 mm <sup>2</sup> , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. s/R.D. 486/97, R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.      | 163,84              | CIENTO SESENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 8.4 | u Toma de telefono con 6 contactos para conector RJ-12, realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y guía de alambre galvanizado, para instalación de línea telefónica, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono con 6 contactos para conector RJ-12 con marco gama alta, totalmente montado e instalado.  | 32,98               | TREINTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS           |
| 8.5 | u Caja I.C.P. de dos a 6 módulos hasta 40A, con envolvente de doble aislamiento con puerta para empotrar, grado de protección IP40-IK08, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica. Totalmente colocado, según REBT, ICT-BT-17.  | 12,14               | DOCE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS                           |
| 8.6 | m Circuito iluminación formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 1,5 mm <sup>2</sup> , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.  | 7,24                | SIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS                     |
| 8.7 | m Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 4x6 mm <sup>2</sup> , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M25/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.  | 16,87               | DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS              |

**Cuadro de precios nº 1**

| Nº   | Designación  | Importe             |  |
|------|--|---------------------|--|
|      |  | En cifra<br>(Euros) | En letra<br>(Euros)  |
| 8.8  | m Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 4x95 mm <sup>2</sup> , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M50/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.   | 74,40               | SETENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS                   |
| 8.9  | m Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2,5 mm <sup>2</sup> , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.   | 9,15                | NUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS                                |
| 8.10 | u Caja de protección para 1 contador monofásico, con envoltente de poliester reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la linea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.   | 150,32              | CIENTO CINCUENTA EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS              |
| 8.11 | u Luminaria con tecnología LED, formando un panel rectangular de luz uniforme, construida mediante marco de plástico con cierre de PMMA y equipo fijo, para instalación en techos de perfil visto. Dotada de LED de alta potencia con temperatura de color 3000-4000 K y 30.000 horas de vida útil, el sistema proporciona un flujo luminoso de 2900-3400 lumenes (UGR<22) con un consumo de 47-57 W (eficacia del sistema aproximada 70 lm/W). Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado. | 358,63              | TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS |
| 8.12 | u Luminaria con tecnología LED construida con carcasa cuadrada (60x60 cm) o rectangular (30x120 cm) de acero en color blanco, óptica de policarbonato y equipo; para instalación individual en techos de perfil visto. Dotada de LED con temperatura de color 4000 K y 30.000 horas de vida útil, el sistema proporciona un flujo luminoso de 2600 lumenes con un consumo de 18 W (eficacia del sistema 84 lm/W). Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.                               | 210,31              | DOSCIENTOS DIEZ EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS                |
| 8.13 | u Plafón estanco para montaje en pared o techo. Con cuerpo de poliamida y difusor de policarbonato anti UV. Con 1 lámpara de LED de 9 W. Grado de protección IP 54/Clase II. Incluye lámpara, equipo eléctrico y portalámparas. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.  | 42,47               | CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS             |



**Cuadro de precios nº 1**

| Nº                                | Designación  | Importe             |   |
|-----------------------------------|--|---------------------|---|
|                                   |  | En cifra<br>(Euros) | En letra<br>(Euros)   |
| 8.14                              | u Proyector LED de alto brillo construido con carcasa y soporte de montaje de aluminio fundido con acabado rugoso (IP66) y vidrio templado. Disponible con LED de temperatura de color cálida, neutra, azul, rojo, verde y ámbar. El consumo del sistema es de 50 W y la vida útil de los LED de 50.000 horas. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.                                    | 494,92              | CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| <b>9 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO</b> |  |                     |   |
| 9.1                               | u Acometida a la red general municipal de agua DN32 mm, hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 32 mm de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1", codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 1", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada. | 98,73               | NOVENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS                |
| 9.2                               | u Suministro y colocación de válvula de retención 32 mm de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.  | 16,36               | DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS                     |
| 9.3                               | m Tubería de polibutileno de 25 mm de diámetro, UNE-ISO-15876, en tramos rectos, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2 de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.   | 9,79                | NUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS                        |
| 9.4                               | m Tubería de polibutileno de 20 mm de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.  | 10,24               | DIEZ EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS                            |
| 9.5                               | m Tubería de polibutileno de 15 mm de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.  | 6,48                | SEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS                         |
| 9.6                               | m Tubería de cobre recocido, de 15 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.   | 8,71                | OCHO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS                            |

## Cuadro de precios nº 1

| Nº   | Designación  | Importe             |  |
|------|--|---------------------|--|
|      |  | En cifra<br>(Euros) | En letra<br>(Euros)  |
| 9.7  | u Contador de agua de 32 mm , colocado en armario de acometida, conexión al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera , grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.  | 262,19              | DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS     |
| 9.8  | u Suministro y colocación de depósito cilíndrico de polipropileno, con capacidad para 100 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya expandida de 1", válvula antiretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.   | 363,24              | TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS |
| 9.9  | u Arqueta sifónica registrable de 60x70x100 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, y con tapa y marco de hormigón, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.                                     | 168,79              | CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS   |
| 9.10 | u Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004. | 93,32               | NOVENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS            |
| 9.11 | u Arqueta a pie de bajante registrable, de 60x60 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004. | 133,42              | CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS    |

## Cuadro de precios nº 1

| Nº   | Designación   | Importe             |   |
|------|---|---------------------|---|
|      |   | En cifra<br>(Euros) | En letra<br>(Euros)                                       |
| 9.12 | u Arqueta de registro de 50x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.  | 119,18              | CIENTO DIECINUEVE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS            |
| 9.13 | u Arqueta de registro de 60x60 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.  | 128,43              | CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS      |
| 9.14 | u Arqueta de registro de 40x40 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.  | 80,64               | OCHENTA EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS               |
| 9.15 | u Arqueta de registro de 60x 50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004. | 166,64              | CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 9.16 | m Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de rigidez 2 kN/m <sup>2</sup> ; con un diámetro 150mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.  | 41,72               | CUARENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS            |

**Cuadro de precios nº 1**

| Nº   | Designación  | Importe             |   |
|------|--|---------------------|---|
|      |  | En cifra<br>(Euros) | En letra<br>(Euros)                                 |
| 9.17 | m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 40 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.  | 12,49               | DOCE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS            |
| 9.18 | m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 50 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.  | 13,61               | TRECE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS               |
| 9.19 | m Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 110 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5. | 20,80               | VEINTE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS                   |
| 9.20 | m Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 125 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5. | 26,81               | VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS          |
| 9.21 | m Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 200 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5. | 56,97               | CINCUENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 9.22 | m Canalón de hormigón prefabricada, tipo H, para colocar en naves.   | 54,10               | CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS          |

**Cuadro de precios nº 1**

| Nº                    | Designación   | Importe             |  |
|-----------------------|---|---------------------|--|
|                       |   | En cifra<br>(Euros) | En letra<br>(Euros)  |
| 9.23                  | m Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de rigidez 4 kN/m <sup>2</sup> ; con un diámetro 250 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5. | 58,49               | CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS             |
| 9.24                  | m Colector de saneamiento colgado de PVC liso color gris, de diámetro 110 mm y con unión por encolado; colgado mediante abrazaderas metálicas, incluso p.p. de piezas especiales en desvíos y medios auxiliares, totalmente instalado, s/ CTE-HS-5.   | 13,36               | TRECE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS                          |
| <b>10 CALEFACCIÓN</b> |   |                     |  |
| 10.1                  | u Elemento de aluminio lacado acoplables entre sí de dimensiones h=55 cm., a=8 cm., g=8,2 cm., potencia 76,89 kcal/h., probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, equipado de p.p. llave monogiro de 3/8", tapones, detentores y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje: reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques.   | 19,41               | DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS                      |
| 10.2                  | u Termostato ambiente desde 8°C a 32°C, con programación independiente para cada día de la semana de hasta 6 cambios de nivel diarios, con tres niveles de temperatura ambiente: confort, actividad y reducido; programa especial para período de vacaciones, con visor de día, hora, temperatura de consigna y ambiente, instalado.  | 140,64              | CIENTO CUARENTA EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS              |
| 10.3                  | u Caldera de fundición de 20 kW para calefacción de gasóleo, instalada, i/quemador, equipo de control formado por termómetro, termostatos de regulación y seguridad con rearme manual, red de tuberías de cobre aisladas, hasta cuarto de calderas.   | 1.765,32            | MIL SETECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 10.4                  | m Tubería de polietileno reticulado por infrarrojos por el método de Peróxido (PE-Xa) según Norma UNE 53.381, de dimensiones (DN x e) 20x1,9 mm, colocada en instalaciones para agua fría y ACS sin protección superficial, con p.p. de accesorios PPSU instalada y funcionando según normativa vigente.  | 4,10                | CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS                                   |
| 10.5                  | u Depósito de gasóleo C de 400 l. de chapa de acero, completo, para ir aéreo protegido contra corrosión mediante tratamiento de chorro de arena SA-2 1/2, imprimación, i/capas epoxi, i/homologación M.I.E., sin incluir obra civil, i/canalización hasta quemador con tubería de cobre electrolítico protegido con funda de tubo PVC de 18 mm., boca de carga de 3" tipo CAMPSA, tubería de ventilación, válvulas y accesorios, sin equipo de presión.   | 1.369,23            | MIL TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS    |

**Cuadro de precios nº 1**

| Nº   | Designación  | Importe          |   |
|------|--|------------------|---|
|      |  | En cifra (Euros) | En letra (Euros)  |
|      | <b>11 CARPINTERIA</b>  |                  |   |
| 11.1 | u Puerta de paso de diseño en liso con veta vertical, ciega normalizada, de pino melix barnizada, de dimensiones 800x2100 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de pino melix de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de pino melix 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.   | 203,39           | DOSCIENTOS TRES EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS                |
| 11.2 | u Puerta de paso de diseño en liso con veta vertical, ciega normalizada, de pino país barnizada, de dimensiones 900x2100 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de pino país de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de pino país 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.  | 196,17           | CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS               |
| 11.3 | u Puerta de paso ciega corredera, de una hoja normalizada de dimensiones 900x2100 mm, plafón recto, de pino país barnizada, incluso amazón para puerta corredera de 1 hoja, galce o cerco visto rechapado de pino país 70x30 mm., tapajuntas lisos rechapado de pino país 70x10 mm. en ambas caras, herrajes de colgar y deslizamiento galvanizados, y manetas de cierre de latón, montada y con p.p. de medios auxiliares.  | 461,51           | CUATROCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS      |
| 11.4 | u Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 0,90x2,10 m., homologada E12-30-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería). | 254,84           | DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 11.5 | u Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 250x 300 cm. de medidas totales, y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).               | 562,50           | QUINIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS             |

**Cuadro de precios nº 1**

| Nº    | Designación   | Importe             |  |
|-------|---|---------------------|--|
|       |   | En cifra<br>(Euros) | En letra<br>(Euros)  |
| 11.6  | u Puerta practicable de perfiles de PVC imitación madera, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja para acristalar, con eje vertical, de 110x220 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 50 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-14. | 344,57              | TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 11.7  | u Ventana practicable sin RPT de 2 hojas de aluminio imitación madera de 60 micras, de 125x150cm de medidas totales, permeabilidad Clase 4, estanqueidad al agua Clase 9A y resistencia al viento C5, compuesta por cerco, herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre premarco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-2.                               | 254,82              | DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS     |
| 11.8  | u Puerta flexible batiente de 2,00x3,00 m. de una hoja de apertura manual horizontal, compuesta por bastidor autoportante en acero lacado, hojas de PVC del color elegido de 4 mm. de espesor, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).   | 1.178,13            | MIL CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS                 |
| 11.9  | u Ventana practicable sin RPT de 2 hojas de aluminio imitación madera de 60 micras, de 00x100 cm de medidas totales, permeabilidad Clase 4, estanqueidad al agua Clase 9A y resistencia al viento C5, compuesta por cerco, herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre premarco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-2.                               | 273,27              | DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS           |
| 11.10 | m2 Doble acristalamiento Climalit, formado por dos vidrios float Planilux incoloros de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 6 u 8 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8.              | 31,82               | TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS                      |
| 12.1  | <b>12 CERRAMIENTO EXTERIOR DE LA PARCELA</b><br>m3 Hormigón HA-25/P/40/Ila, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.   | 109,83              | CIENTO NUEVE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS                     |

**Cuadro de precios nº 1**

| Nº   | Designación   | Importe          |   |
|------|---|------------------|---|
|      |   | En cifra (Euros) | En letra (Euros)  |
| 12.2 | m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x15 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011. | 25,20            | VEINTICINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS                             |
| 12.3 | u Puerta automática corredera de 8,00x3,10 m. con perfiles de estanqueidad de aluminio lacado color, para una hoja fija y otra móvil con un paso libre lateral de 1,00 m. por 3,10 m. de altura, incluso carros, brazos de arrastre, suspensiones, selector de maniobra y sistema antipánico, fotocélula, 2 radares, forros de viga, cerrojo automático y llave exterior; acristalamiento con vidrio laminar 5+5 transparente. Montaje, conexionado y puesta en marcha. (sin ayudas de albañilería, ni electricidad).   | 5.576,00         | CINCO MIL QUINIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS                         |
| 12.4 | m Cercado de 2,30 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente, de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 42 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central.   | 25,34            | VEINTICINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS                   |
| 13.1 | <b>13 PLACA SOLAR</b><br>u Estructura para tejado inclinado para 3 captadores solar plano selectivos 7,5m2. Compuesta por perfiles de acero normalizado, galvanizadas en caliente. Tres captadores solar plano, para montaje en cubiertas inclinadas y planas sobre estructura de apoyo. Superficie captación bruta 4,06 m2, apertura 2,37 m2, absorbedor 2,51 m2. Rendimiento óptico 72,96% K1=2,51 W/m2k2. Dimensiones de cada captador 1,14x2,18 m y peso en vacío 47 kg.  | 1.999,78         | MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS |



# **DOCUMENTO V: Presupuesto.**

## **Cuadro de precios nº 2**



## Cuadro de precios nº 2

**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.

| Nº  | Designación   | Importe            |                  |
|-----|---|--------------------|------------------|
|     |   | Parcial<br>(Euros) | Total<br>(Euros) |
| 1.1 | <b>1 ACONDICIONAMIENTO Y CIMIENTOS</b><br>m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.<br>(Mano de obra)<br>Peón ordinario 0,006 h 16,800<br>(Maquinaria)<br>Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3 0,010 h 40,440<br>3% Costes indirectos 0,02  | 0,10               | 0,52             |
| 1.2 | m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.<br>(Mano de obra)<br>Peón ordinario 0,140 h 16,800<br>(Maquinaria)<br>Excav.hidráulica neumáticos 100 CV 0,280 h 51,080<br>3% Costes indirectos 0,50  | 2,35               | 17,15            |
| 1.3 | m3 Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.<br>(Mano de obra)<br>Peón ordinario 0,900 h 16,800<br>(Maquinaria)<br>Miniexcavadora hidráulica cadenas 1,2 t 0,160 h 28,000<br>Pisón vibrante 70 kg. 0,850 h 3,200<br>3% Costes indirectos 0,67 | 15,12              | 22,99            |
| 1.4 | m3 Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.<br>(Mano de obra)<br>Peón ordinario 0,820 h 16,800<br>(Maquinaria)<br>Bandeja vibrante de 300 kg 0,150 h 5,190<br>(Materiales)<br>Agua 1,000 m3 1,270<br>3% Costes indirectos 0,47                                     | 13,78              | 16,30            |
| 1.5 | m3 Carga de tierras procedentes de excavaciones, sobre camión basculante, con retro-pala excavadora, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir el transporte.<br>(Maquinaria)<br>Retrocargadora neumáticos 75 CV 0,065 h 30,050<br>3% Costes indirectos 0,06   | 1,95               | 2,01             |

| Cuadro de precios nº 2 |  |   |   |   |        |
|------------------------|--|---|---|---|--------|
| Nº                     | Designación  | Importe   |   |   |        |
|                        |  | Parcial (Euros)   | Total (Euros)   |   |        |
| 1.6                    | m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, con camión basculante y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.<br>(Maquinaria)<br>Camión basculante 6x4 20 t<br>Canon de vertido tierras limpias para rep...<br>3% Costes indirectos  | 0,080 h<br>1,000 t  | 39,600<br>0,950   | 3,17<br>0,95<br>0,12  |        |
| 1.7                    | m3 Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.<br>(Mano de obra)<br>Oficial primera<br>Peón ordinario<br>Oficial 1ª ferralla<br>Ayudante ferralla<br>(Maquinaria)<br>Grúa torre automontante 20 t/m<br>Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm<br>(Materiales)<br>Hormigón HA-25/P/40/IIa central<br>Alambre atar 1,30 mm<br>Acero corrugado B 500 S/SD<br>(Por redondeo)<br>3% Costes indirectos | 0,360 h<br>0,360 h<br>0,560 h<br>0,560 h<br>0,200 h<br>0,360 h<br>1,150 m3<br>0,240 kg<br>42,000 kg | 19,760<br>16,800<br>19,360<br>18,170<br>23,880<br>7,990<br>72,970<br>0,920<br>0,850 | 7,11<br>6,05<br>10,84<br>10,18<br>4,78<br>2,88<br>83,92<br>0,22<br>35,70<br>-0,14<br>4,85 | 4,24   |
| 1.8                    | m2 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.<br>(Mano de obra)<br>Oficial primera<br>Peón ordinario<br>(Materiales)<br>Hormigón HA-25/P/20/I central<br>(Resto obra)<br>3% Costes indirectos  | 0,105 h<br>0,105 h<br>0,150 m2  | 19,760<br>16,800<br>72,760  | 2,07<br>1,76<br>10,91<br>3,00<br>0,53   | 166,39 |
| 1.9                    | m2 Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=6 mm en cuadrícula 15x15 cm, colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE-08 y CTE-SE-A.<br>Sin descomposición<br>3% Costes indirectos  |   |   | 2,99<br>0,09  | 18,27  |
| 1.10                   | m3 Hormigón HL-150/P/20 , elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.<br>(Mano de obra)<br>Peón ordinario<br>(Maquinaria)<br>Grúa torre automontante 35 t/m<br>(Materiales)<br>Hormigón HM-20/P/20/I central<br>3% Costes indirectos   | 0,600 h<br>0,400 h<br>1,000 m3  | 16,800<br>33,370<br>69,350  | 10,08<br>13,35<br>69,35<br>2,78   | 3,08   |
|                        | <b>2 ESTRUCTURA</b>  |   |   |   | 95,56  |

| Cuadro de precios nº 2 |  |                 |               |       |
|------------------------|--|-----------------|---------------|-------|
| Nº                     | Designación  | Importe         |               |       |
|                        |  | Parcial (Euros) | Total (Euros) |       |
| 2.1                    | kg Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas; i/p.p. de tornillos calibrados A4T, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS, CTE-DB-SE-A y EAE.<br>(Mano de obra)<br>Oficial primera 0,000 h 19,760<br>Peón ordinario 0,000 h 16,800<br>Oficial 1ª ferralla 0,000 h 19,360<br>Ayudante ferralla 0,000 h 18,170<br>Oficial 1ª cerrajero 0,030 h 18,870<br>Ayudante cerrajero 0,030 h 17,740<br>(Maquinaria)<br>Grúa telescópica autoprop. 60 t 0,000 h 121,000<br>Alquiler grúa torre 30 m 750 kg 0,000 mes 884,990<br>Mont/desm. grúa torre 30 m flecha 0,000 u 2.861,990<br>Contrato mantenimiento 0,000 mes 104,800<br>Alquiler telemando 0,000 mes 49,930<br>Tramo de empotramiento grúa torre <40 m 0,000 u 1.443,460<br>Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm 0,000 h 7,990<br>(Materiales)<br>Pequeño material 0,150 m 1,350<br>Hormigón HA-25/P/20/I central 0,000 m2 72,760<br>Alambre atar 1,30 mm 0,000 kg 0,920<br>Acero corrugado elab. B 500 SD 0,010 kg 1,030<br>Acero laminado S 275 JR 1,050 kg 1,080<br>Minio electrolítico 0,010 l 12,860<br>(Resto obra)<br>3% Costes indirectos |                 |               |       |
| 2.2                    | u Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 45x45x1,8 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 55 cm. de longitud total, soldadas, i/italadro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE.<br>(Mano de obra)<br>Oficial 1ª cerrajero 0,420 h 18,870<br>Ayudante cerrajero 0,420 h 17,740<br>(Maquinaria)<br>Equipo oxicorte 0,050 h 2,700<br>(Materiales)<br>Pequeño material 0,120 m 1,350<br>Acero corrugado B 400 S/SD 1,600 kg 0,780<br>Palastro 15 mm 12,000 kg 0,870<br>3% Costes indirectos  |                 |               | 2,83  |
| 3.1                    | <b>3 CERRAMIENTO EXTERIOR DE LA NAVE</b><br>m2 Pintura acrílica estándar aplicada a rodillo en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24.<br>(Mano de obra)<br>Oficial 1ª pintura 0,150 h 18,700<br>Ayudante pintura 0,150 h 17,130<br>(Materiales)<br>P. pl. ext/int estándar b/c Mate 0,300 l 4,570<br>E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int 0,070 l 12,850<br>Pequeño material 0,080 u 1,130<br>3% Costes indirectos   |                 |               | 28,19 |
|                        |  |                 |               | 7,97  |

**Cuadro de precios nº 2**

| Nº                   | Designación   | Importe         |               |       |
|----------------------|---|-----------------|---------------|-------|
|                      |   | Parcial (Euros) | Total (Euros) |       |
| 3.2                  | m2 Revestimiento de paramentos verticales con mortero monocapa en colores pálidos, aplicado a llana, regleado y fratasado, con un espesor de 15 a 20 mm, con ejecución de despiece según planos y aplicado directamente sobre fábrica de ladrillo, hormigón, fábrica de bloques de hormigón, etc., i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-9, medido deduciendo huecos.  |                 |               |       |
|                      | (Mano de obra)  |                 |               |       |
|                      | Oficial primera   | 0,190 h         | 19,760        | 3,75  |
|                      | Ayudante  | 0,190 h         | 17,590        | 3,34  |
|                      | Peón ordinario  | 0,190 h         | 16,800        | 3,19  |
|                      | (Materiales)  |                 |               |       |
|                      | Agua  | 0,008 m3        | 1,270         | 0,01  |
|                      | Mortero monocapa convencional   | 30,000 kg       | 0,410         | 12,30 |
|                      | 3% Costes indirectos  |                 |               | 0,68  |
|                      |   |                 |               | 23,27 |
| 3.3                  | m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x15 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011. |                 |               |       |
|                      | (Mano de obra)  |                 |               |       |
|                      | Oficial primera   | 0,450 h         | 19,760        | 8,89  |
|                      | Ayudante  | 0,450 h         | 17,590        | 7,92  |
|                      | Peón ordinario  | 0,008 h         | 16,800        | 0,13  |
|                      | (Maquinaria)  |                 |               |       |
|                      | Hormigonera 300 l gasolina  | 0,006 h         | 3,890         | 0,02  |
|                      | (Materiales)  |                 |               |       |
|                      | Arena de río 0/6 mm   | 0,006 t         | 13,900        | 0,08  |
|                      | Garbancillo 4/20 mm   | 0,013 t         | 14,370        | 0,19  |
|                      | Bloq.horm. para revestir 40x10x20   | 13,000 u        | 0,380         | 4,94  |
|                      | Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos   | 0,003 t         | 100,820       | 0,30  |
|                      | Agua  | 0,002 m3        | 1,270         | 0,00  |
|                      | Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM   | 0,013 m3        | 63,820        | 0,83  |
|                      | Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm   | 1,500 kg        | 0,740         | 1,11  |
|                      | (Resto obra)  |                 |               | 0,06  |
| 3% Costes indirectos |   |                 | 0,73          |       |
|                      |   |                 | 25,20         |       |
| 3.4                  | m2 Aislamiento térmico por el exterior con paneles de poliestireno extruido de superficie lisa y cantos rectos de 40 mm de espesor, fijados directamente al soporte mediante un mortero de fijación y anclajes mecánicos, s/UNE-EN 13164.   |                 |               |       |
|                      | (Mano de obra)  |                 |               |       |
|                      | Oficial primera   | 0,095 h         | 19,760        | 1,88  |
|                      | Peón especializado  | 0,095 h         | 16,640        | 1,58  |
|                      | (Materiales)  |                 |               |       |
|                      | Mortero adhesivo fijación aislamiento   | 4,000 kg        | 0,580         | 2,32  |
|                      | Placa poliestireno extruido e=40 mm   | 1,050 m2        | 6,960         | 7,31  |
|                      | Fijación mecánica aislamiento   | 3,000 u         | 0,240         | 0,72  |
| 3% Costes indirectos |   |                 | 0,41          |       |
|                      |   |                 | 14,22         |       |

| Cuadro de precios nº 2                    |  |                 |               |       |       |
|---|--|-----------------|---------------|-------|-------|
| Nº  | Designación  | Importe         |               |       |       |
|   |  | Parcial (Euros) | Total (Euros) |       |       |
| 3.5                                       | m2 Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.  |                 |               |       |       |
|   | (Mano de obra)   |                 |               |       |       |
|   | Oficial primera  | 0,470 h         | 19,760        | 9,29  |       |
|   | Peón ordinario   | 0,470 h         | 16,800        | 7,90  |       |
|   | (Materiales)   |                 |               |       |       |
|   | Ladrillo hueco doble métrico 24x11,5x7 cm  | 0,052 mu        | 88,490        | 4,60  |       |
|   | Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-7,5/CEM  | 0,025 m3        | 67,690        | 1,69  |       |
| 3% Costes indirectos                      |  |                 |               | 0,70  |       |
| 3.6                                       | m2 Revestimiento de paramentos verticales con mortero monocapa en colores pálidos, aplicado a llana, regleado y fratasado, con un espesor de 15 a 20 mm, con ejecución de despiece según planos y aplicado directamente sobre fábrica de ladrillo, hormigón, fábrica de bloques de hormigón, etc., i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-9, medido deduciendo huecos.   |                 |               |       | 24,18 |
|   | (Mano de obra)   |                 |               |       |       |
|   | Oficial primera  | 0,190 h         | 19,760        | 3,75  |       |
|   | Ayudante   | 0,190 h         | 17,590        | 3,34  |       |
|   | Peón ordinario   | 0,190 h         | 16,800        | 3,19  |       |
|   | (Materiales)   |                 |               |       |       |
|   | Agua   | 0,008 m3        | 1,270         | 0,01  |       |
| Mortero monocapa convencional             | 30,000 kg  | 0,410           | 12,30         |       |       |
| 3% Costes indirectos                      |  |                 |               | 0,68  |       |
| 3.7                                       | m2 Pintura plástica blanca/colores mate para interior, de máxima calidad y duración. Sin disolventes, gran cubrición, no salpica y resistente al frote húmedo según DIN 53778. Evita la aparición de moho.Sobre superficies muy porosas aplicar una mano de imprimación transparente y no peliculante al agua.   |                 |               |       | 23,27 |
|   | (Mano de obra)   |                 |               |       |       |
|   | Oficial 1ª pintura   | 0,121 h         | 18,700        | 2,26  |       |
|   | Ayudante pintura   | 0,121 h         | 17,130        | 2,07  |       |
|   | (Materiales)   |                 |               |       |       |
|   | P. plástica mate al agua s./disolvente   | 0,140 l         | 4,310         | 0,60  |       |
|   | Masilla ultrafina acabados   | 0,060 kg        | 1,790         | 0,11  |       |
| E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int | 0,070 l  | 12,850          | 0,90          |       |       |
| Pequeño material                          | 0,200 u  | 1,130           | 0,23          |       |       |
| 3% Costes indirectos                      |  |                 |               | 0,19  |       |
| 3.8                                       | m2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3, con un espesor total de 3 cm sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 60 cm desarrollo medio, incluso medios auxiliares, instalado. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2. |                 |               |       | 6,36  |
|   | (Mano de obra)   |                 |               |       |       |
|   | Oficial primera  | 0,380 h         | 19,760        | 7,51  |       |
|   | Ayudante   | 0,380 h         | 17,590        | 6,68  |       |
|   | (Materiales)   |                 |               |       |       |
|   | Pié angular gav 1,5 mm   | 4,000 u         | 1,430         | 5,72  |       |
|   | Tornillo p/pié   | 4,000 u         | 0,110         | 0,44  |       |
|   | Perfil secundario T galv 1,5 mm  | 2,100 m         | 2,300         | 4,83  |       |
|   | Perfil primario L galv 1,5 mm  | 2,100 m         | 2,150         | 4,52  |       |
|   | P.sand-vert a.prelac+PUR+a.prelac.30mm   | 1,150 m2        | 28,160        | 32,38 |       |
|   | Remate ac.prelac. a=33cm e=0,6mm   | 0,460 m         | 7,180         | 3,30  |       |
|   | Tornillería y pequeño material   | 1,240 u         | 0,230         | 0,29  |       |
|   | 3% Costes indirectos   |                 |               |       | 1,97  |
|   |  |                 |               | 67,64 |       |

## Cuadro de precios nº 2

| Nº  | Designación   | Importe         |               |      |
|---|---|-----------------|---------------|------|
|   |   | Parcial (Euros) | Total (Euros) |      |
| 4.1                                       | <b>4 CUBIERTA</b>   |                 |               |      |
|   | m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 60 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.            |                 |               |      |
|   | (Mano de obra)  |                 |               |      |
|   | Oficial primera   | 0,230 h         | 19,760        | 4,54 |
|   | Ayudante  | 0,230 h         | 17,590        | 4,05 |
|   | (Materiales)  |                 |               |      |
|   | Tornillería y pequeño material  | 1,000 u         | 0,230         | 0,23 |
| P.sand-cub a.prelac+PUR+a.prelac 30mm     | 1,150 m2  | 17,970          | 20,67         |      |
| 3% Costes indirectos                      |   |                 | 0,88          |      |
|   |   |                 | 30,37         |      |
| 5.1                                       | <b>5 PARTICIONES INTERIORES Y FALSO TECHO</b>   |                 |               |      |
|   | m2 Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida. |                 |               |      |
|   | (Mano de obra)  |                 |               |      |
|   | Oficial primera   | 0,470 h         | 19,760        | 9,29 |
|   | Peón ordinario  | 0,470 h         | 16,800        | 7,90 |
|   | (Materiales)  |                 |               |      |
|   | Ladrillo hueco doble métrico 24x11,5x7 cm   | 0,052 mu        | 88,490        | 4,60 |
| Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-7,5/CEM   | 0,025 m3  | 67,690          | 1,69          |      |
| 3% Costes indirectos                      |   |                 | 0,70          |      |
|   |   |                 | 24,18         |      |
| 5.2                                       | <b>5.2</b>  |                 |               |      |
|   | m2 Enlucido con yeso blanco en paramentos verticales de 3 mm. de espesor, formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con rodapié y colocación de andamios, s/NTE-RPG-12, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.  |                 |               |      |
|   | (Mano de obra)  |                 |               |      |
|   | Peón ordinario  | 0,048 h         | 16,800        | 0,81 |
|   | Oficial yesero o escayolista  | 0,040 h         | 18,870        | 0,75 |
|   | (Materiales)  |                 |               |      |
|   | Yeso blanco en sacos YF   | 0,002 t         | 68,240        | 0,14 |
| Agua                                      | 0,002 m3  | 1,270           | 0,00          |      |
| (Resto obra)                              |   |                 | 0,01          |      |
| 3% Costes indirectos                      |   |                 | 0,05          |      |
|   |   |                 | 1,76          |      |
| 5.3                                       | <b>5.3</b>  |                 |               |      |
|   | m2 Pintura plástica lisa mate lavable estándar obra nueva en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso mano de imprimación y plastecido.  |                 |               |      |
|   | (Mano de obra)  |                 |               |      |
|   | Oficial 1ª pintura  | 0,100 h         | 18,700        | 1,87 |
|   | Ayudante pintura  | 0,100 h         | 17,130        | 1,71 |
|   | (Materiales)  |                 |               |      |
|   | P. pl. acrílica obra b/col. Mate  | 0,300 l         | 5,130         | 1,54 |
| Masilla ultrafina acabados                | 0,060 kg  | 1,790           | 0,11          |      |
| E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int | 0,070 l   | 12,850          | 0,90          |      |
| Pequeño material                          | 0,200 u   | 1,130           | 0,23          |      |
| 3% Costes indirectos                      |   |                 | 0,19          |      |
|   |   |                 | 6,55          |      |



| Cuadro de precios nº 2                  |  |                 |               |       |
|---|--|-----------------|---------------|-------|
| Nº                                      | Designación  | Importe         |               |       |
|   |  | Parcial (Euros) | Total (Euros) |       |
| 5.4                                     | m2 Alicatado con azulejo blanco 20x20 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.  |                 |               |       |
|   | (Mano de obra)   |                 |               |       |
|   | Peón ordinario   | 0,290 h         | 16,800        | 4,87  |
|   | Oficial solador, alicatador  | 0,300 h         | 18,870        | 5,66  |
|   | Ayudante solador, alicatador   | 0,300 h         | 17,740        | 5,32  |
|   | (Materiales)   |                 |               |       |
|   | Arena de miga cribada  | 0,027 m3        | 22,170        | 0,60  |
|   | Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos  | 0,007 t         | 100,820       | 0,71  |
|   | Cemento blanco BL 22,5 X sacos   | 0,001 t         | 173,030       | 0,17  |
|   | Agua   | 0,007 m3        | 1,270         | 0,01  |
|   | Azulejo blanco 20x20 cm  | 1,100 m2        | 9,620         | 10,58 |
|   | (Por redondeo)   |                 |               | -0,12 |
|   | 3% Costes indirectos   |                 |               | 0,83  |
|   |  |                 |               | 28,63 |
| 5.5                                     | m2 Falso techo de sectorización realizado con panel machiembrado ACH (PM1) de espesor 100 mm. y lana de roca tipo "M", suspendido sobre perfiles omega de acero laminado con sujeción a la estructura portante mediante varilla roscada. Incluye soporte, accesorios y remates. Totalmente instalado y terminado.  |                 |               |       |
|   | (Mano de obra)   |                 |               |       |
|   | Oficial primera  | 0,300 h         | 19,760        | 5,93  |
|   | Ayudante   | 0,300 h         | 17,590        | 5,28  |
|   | (Maquinaria)   |                 |               |       |
|   | Maquinaria de elevación  | 0,150 h         | 61,730        | 9,26  |
|   | (Materiales)   |                 |               |       |
|   | Panel sectoriz. ACH e=100mm LDR tipo M   | 1,000 m2        | 32,790        | 32,79 |
| Remates, tornillería y pequeño material | 50,000 u   | 0,530           | 26,50         |       |
| 3% Costes indirectos                    |  |                 | 2,39          |       |
|   |  |                 | 82,15         |       |
| 6.1                                     | <b>6 SOLADOS</b>   |                 |               |       |
|   | m2 Sistema para pintado de suelos interiores de hormigón de acabado brillante, epoxi de dos componentes en color seleccionado, preparación del hormigón mediante chorreado/granallado o ataque ácido del hormigón para abrir poro, a continuación y con la superficie limpia, seca y libre de cualquier contaminación, aplicación de una mano como imprimación de barniz epoxi transparente diluido en 30% y dos manos de imprimación epoxi, siguiendo las instrucciones de aplicación y preparación del soporte según se especifica en ficha técnica. |                 |               |       |
|   | (Mano de obra)   |                 |               |       |
|   | Oficial 1ª pintura   | 0,150 h         | 18,700        | 2,81  |
|   | Ayudante pintura   | 0,150 h         | 17,130        | 2,57  |
|   | (Materiales)   |                 |               |       |
|   | Imprimación de acabado epoxi   | 0,200 l         | 15,620        | 3,12  |
|   | Pintura selladora epoxi penetrante   | 0,080 l         | 15,620        | 1,25  |
| Pequeño material                        | 0,200 u  | 1,130           | 0,23          |       |
| 3% Costes indirectos                    |  |                 | 0,30          |       |
|   |  |                 | 10,28         |       |

**Cuadro de precios nº 2**

| Nº  | Designación  | Importe         |               |
|-----|--|-----------------|---------------|
|     |  | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| 6.2 | <p>m2 Solado de gres porcelánico prensado pulido (Blas/UNE-EN-67), en baldosas de 40x40 cm. color granito, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C2TE S1 s/EN-12004 flexible blanco, s/i. recrecido de mortero, i/rejuntado con mortero tapa</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Peón ordinario 0,250 h 16,800 4,20</p> <p>Oficial soldador, alicatador 0,470 h 18,870 8,87</p> <p>Ayudante soldador, alicatador 0,470 h 17,740 8,34</p> <p>(Materiales)</p> <p>Adhesivo in.t/ext. C2TE S1 blanco 3,000 kg 0,800 2,40</p> <p>Junta cementosa mej. color 2-15 mm CG2 0,650 kg 1,020 0,66</p> <p>Bald.gres porcelánico pulido 40x40 cm. 1,050 m2 22,100 23,21</p> <p>Rodapié gres porcel. pulido 9x40 cm. 1,900 u 3,750 7,13</p> <p>3% Costes indirectos 1,64</p>  |                 |               |
| 6.3 | <p>m2 Solado de baldosa de gres rústico bicapa antideslizante clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), de 30x30 cm. con ferrojunta antracita de 1 cm. (Alla-AI, s/UNE-EN-14411) recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con material cementoso color CG2 para junta de 10 mm según EN-13888 Ibersec junta color y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Peón ordinario 0,325 h 16,800 5,46</p> <p>Oficial soldador, alicatador 0,350 h 18,870 6,60</p> <p>Ayudante soldador, alicatador 0,350 h 17,740 6,21</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arena de río 0/6 mm 0,072 m3 17,390 1,25</p> <p>Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos 0,014 t 100,820 1,41</p> <p>Agua 0,013 m3 1,270 0,02</p> <p>Junta cementosa mej. color 2-15 mm CG2 1,400 kg 1,020 1,43</p> <p>Bald.Gres rústico 30x30 cm. antideslizante 1,100 m2 18,730 20,60</p> <p>(Por redondeo) -0,06</p> <p>3% Costes indirectos 1,29</p> |                 | 56,45         |
| 6.4 | <p>m Rodapié de gres rústico esmaltado en piezas de 25x8cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR, medido en su longitud.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Peón ordinario 0,004 h 16,800 0,07</p> <p>Oficial soldador, alicatador 0,150 h 18,870 2,83</p> <p>Ayudante soldador, alicatador 0,150 h 17,740 2,66</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Hormigonera 200 l gasolina 0,000 h 2,550 0,00</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arena de río 0/6 mm 0,001 m3 17,390 0,02</p> <p>Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos 0,000 t 100,820 0,00</p> <p>Agua 0,001 m3 1,270 0,00</p> <p>Rodapié gres rústico 25x8 cm 1,050 m 4,340 4,56</p> <p>(Resto obra) 0,07</p> <p>3% Costes indirectos 0,31</p>   |                 | 44,21         |
|     |  |                 | 10,52         |

| Cuadro de precios nº 2 |  |                 |               |        |
|------------------------|--|-----------------|---------------|--------|
| Nº                     | Designación  | Importe         |               |        |
|                        |  | Parcial (Euros) | Total (Euros) |        |
| 6.5                    | m Rodapié biselado de gres porcelánico no esmaltado (Bib), de 8x30 cm. color granito, recibido con mortero cola, i/rejuntado con mortero tapajuntas color y limpieza, S/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.<br><br>(Mano de obra)<br>Oficial soldador, alicatador 0,150 h 18,870<br>Ayudante soldador, alicatador 0,150 h 17,740<br><br>(Materiales)<br>Adhesivo in.t/ext. C2TE S1 blanco 0,600 kg 0,800<br>Junta cementosa mej. color 2-15 mm CG2 0,020 kg 1,020<br>Rodapié gres porcel. no esmaltado 8x30 cm. 1,050 m 3,350<br>3% Costes indirectos 0,29  |                 |               |        |
|                        |  |                 |               | 9,80   |
| 7.1                    | <b>7 INSTALACIÓN DE INCENDIOS</b><br>u Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.<br><br>(Mano de obra)<br>Peón especializado 0,500 h 16,640<br><br>(Materiales)<br>Extintor polvo ABC 9 kg. pr.in. 1,000 u 68,910<br>3% Costes indirectos 2,32  |                 |               |        |
|                        |  |                 |               | 79,55  |
| 7.2                    | u Pulsador de alarma rearmable color rojo. Incluye tapa de protección y diodo zenner (permite su identificación por la central). Diseñado para montaje en superficie o empotrado y gran facilidad para conexión y mantenimiento. Rotulado pictogramas estándar. Incluye llave de reposición. Medidas: 110 x 105 x 63 mm. Certificado EN 54-11-2001.<br><br>(Mano de obra)<br>Oficial 1ª electricista 0,750 h 19,150<br>Ayudante electricista 0,750 h 17,920<br><br>(Materiales)<br>Pulsador alarma de fuego NormaDet NPCR 1,000 u 9,390<br>3% Costes indirectos 1,12   |                 |               |        |
|                        |  |                 |               | 38,31  |
| 7.3                    | u Boca de incendio equipada (B.I.E.) abatible, compuesta por armario horizontal de chapa de acero 80x60 cm pintado en rojo, con puerta ciega de acero inoxidable y cerradura de cuadrado, válvula de asiento, manómetro, lanza de tres efectos con soporte y racor, devanadera circular pintada, manguera plana de 45 mm de diámetro y 15 m. de longitud, racorada. Medida la unidad instalada.<br><br>(Mano de obra)<br>Oficial 1ª fontanero calefactor 1,200 h 19,950<br>Ayudante fontanero 1,200 h 17,920<br><br>(Materiales)<br>BIE 45mmx 15 m con armario horizontal 1,000 u 245,420<br>3% Costes indirectos 8,73 |                 |               |        |
|                        |  |                 |               | 299,59 |
| 7.4                    | u Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, evacuación y salvamento, en aluminio de 0,5 mm. fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.<br><br>(Mano de obra)<br>Peón especializado 0,050 h 16,640<br><br>(Materiales)<br>Señal alumin. 210x297mm.fotolumi. 1,000 u 5,100<br>3% Costes indirectos 0,18  |                 |               |        |
|                        |  |                 |               | 6,11   |

**Cuadro de precios nº 2**

| Nº  | Designación  | Importe         |               |
|-----|--|-----------------|---------------|
|     |  | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| 7.5 | <p>u Bloque autónomo de emergencia IP44 IK04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 5,6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal/transparente. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista 0,600 h 19,150 11,49</p> <p>(Materiales)</p> <p>Pequeño material 1,000 m 1,350 1,35</p> <p>Bl.Aut.Emerg.Daisalux Nova N1 1,000 u 34,790 34,79</p> <p>3% Costes indirectos 1,43</p> |                 |               |
| 7.6 | <p>u Sirena de alarma interior con destellante de muy bajo consumo: 12 mA 15-30 V. 90 dbA. Selector de tonos. Función anti-pánico inicial. Entradas para cable empotrado o bajo tubo visto. Medidas: 100 x 35 mm. Color rojo. Certificada EN 54-3-2001. IP-21C.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista 1,000 h 19,150 19,15</p> <p>Ayudante electricista 1,000 h 17,920 17,92</p> <p>(Materiales)</p> <p>Sirena de alarma interior NormaDet NSCI 1,000 u 15,270 15,27</p> <p>3% Costes indirectos 1,57</p>   |                 | 49,06         |
| 7.7 | <p>u Sirena de alarma exterior de policarbonato con destellante de muy bajo consumo: 20 mA 15-30 V. 95 dbA. Limitación de ciclos según normativa municipal. Medidas: 280 x 197 x 58 mm. Color rojo con texto "Fuego". Certificada EN54-3-2001. IP-33C.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista 1,000 h 19,150 19,15</p> <p>Ayudante electricista 1,000 h 17,920 17,92</p> <p>(Materiales)</p> <p>Sirena de alarma exterior NormaDet NSCE 1,000 u 41,280 41,28</p> <p>3% Costes indirectos 2,35</p>  |                 | 53,91         |
| 8.1 | <p><b>8 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN</b></p> <p>u Caja general de protección 76,62 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados para protección de la línea línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista 0,500 h 19,150 9,58</p> <p>Ayudante electricista 0,500 h 17,920 8,96</p> <p>(Materiales)</p> <p>p.p. pequeño material para instalación 1,000 u 1,400 1,40</p> <p>Caja protec. 100A(III+N)+fus 1,000 u 158,000 158,00</p> <p>3% Costes indirectos 5,34</p>        |                 | 80,70         |
|     |  |                 | 183,28        |

| Cuadro de precios nº 2 |   |                      |               |        |
|------------------------|---|----------------------|---------------|--------|
| Nº                     | Designación   | Importe              |               |        |
|                        |   | Parcial (Euros)      | Total (Euros) |        |
| 8.2                    | m Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 25 mm <sup>2</sup> , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.  |                      |               |        |
|                        | (Mano de obra)  |                      |               |        |
|                        | Oficial 1ª electricista   | 0,100 h              | 19,150        | 1,92   |
|                        | Ayudante electricista   | 0,100 h              | 17,920        | 1,79   |
|                        | (Materiales)  |                      |               |        |
|                        | p.p. pequeño material para instalación  | 1,000 u              | 1,400         | 1,40   |
|                        | Conduc cobre desnudo 35 mm <sup>2</sup>   | 1,000 m              | 3,660         | 3,66   |
| 3% Costes indirectos   |   |                      | 0,26          |        |
| 8.3                    | u Toma de tierra para una resistencia de tierra R<=250 Ohmios y una resistividad R=10 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 200 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 25 mm <sup>2</sup> , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. s/R.D. 486/97, R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004. |                      |               | 9,03   |
|                        | (Mano de obra)  |                      |               |        |
|                        | Oficial primera   | 1,500 h              | 19,760        | 29,64  |
|                        | Ayudante  | 0,750 h              | 17,590        | 13,19  |
|                        | Peón ordinario  | 0,534 h              | 16,800        | 8,97   |
|                        | Oficial 1ª electricista   | 1,000 h              | 19,150        | 19,15  |
|                        | Oficial 2ª electricista   | 1,000 h              | 17,920        | 17,92  |
|                        | (Maquinaria)  |                      |               |        |
|                        | Hormigonera 200 l gasolina  | 0,008 h              | 2,550         | 0,02   |
|                        | (Materiales)  |                      |               |        |
|                        | Arena de río 0/6 mm   | 0,022 m <sup>3</sup> | 17,390        | 0,38   |
|                        | Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos   | 0,005 t              | 100,820       | 0,50   |
|                        | Agua  | 0,005 m <sup>3</sup> | 1,270         | 0,01   |
|                        | Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm   | 0,045 mu             | 72,570        | 3,27   |
|                        | Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm  | 1,000 u              | 14,780        | 14,78  |
|                        | Mortero revoco CSIV-W2  | 0,950 kg             | 1,330         | 1,26   |
|                        | Puente de prueba  | 1,000 u              | 17,250        | 17,25  |
|                        | Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 75 mm   | 0,500 u              | 1,730         | 0,87   |
|                        | Cable cobre desnudo D=35 mm.  | 3,000 m              | 1,580         | 4,74   |
|                        | Pica cobre p/toma tierra 14,3   | 2,000 m              | 12,250        | 24,50  |
|                        | Grapa para pica   | 1,000 u              | 2,580         | 2,58   |
|                        | (Resto obra)  |                      |               | 0,04   |
|                        | 3% Costes indirectos  |                      |               | 4,77   |
| 8.4                    | u Toma de telefono con 6 contactos para conector RJ-12, realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y guía de alambre galvanizado, para instalación de línea telefónica, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono con 6 contactos para conector RJ-12 con marco gama alta, totalmente montado e instalado.   |                      |               | 163,84 |
|                        | (Mano de obra)  |                      |               |        |
|                        | Oficial 1ª electricista   | 0,250 h              | 19,150        | 4,79   |
|                        | Ayudante electricista   | 0,250 h              | 17,920        | 4,48   |
|                        | (Materiales)  |                      |               |        |
|                        | p.p. pequeño material para instalación  | 0,100 u              | 1,400         | 0,14   |
|                        | Tubo PVC corrugado M 20/gp5   | 8,000 m              | 0,820         | 6,56   |
|                        | Caja mecanismo empotrar enlazable   | 1,000 u              | 0,280         | 0,28   |
|                        | Toma TF 6 contactos para conector RJ-12 b...  | 1,000 u              | 15,770        | 15,77  |
|                        | 3% Costes indirectos  |                      |               | 0,96   |
|                        |   |                      | 32,98         |        |

**Cuadro de precios nº 2**

| Nº  | Designación  | Importe         |               |
|-----|--|-----------------|---------------|
|     |  | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| 8.5 | <p>u Caja I.C.P. de dos a 6 módulos hasta 40A, con envolvente de doble aislamiento con puerta para empotrar, grado de protección IP40-IPK08, de empotrar, precintable y homologada por la compañía eléctrica. Totalmente colocado, según REBT, ICT-BT-17.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista 0,150 h 19,150 2,87</p> <p>(Materiales)</p> <p>p.p. pequeño material para instalación 1,000 u 1,400 1,40</p> <p>Caja para ICP (2 a 6 p) hasta 40A 1,000 u 7,520 7,52</p> <p>3% Costes indirectos 0,35</p>   |                 |               |
| 8.6 | <p>m Circuito iluminación formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 1,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista 0,100 h 19,150 1,92</p> <p>Oficial 2ª electricista 0,100 h 17,920 1,79</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cond. H07V-K 750V 1x1,5 mm2 Cu 3,000 m 0,830 2,49</p> <p>Tubo PVC corrugado M 16/gp5 1,000 m 0,530 0,53</p> <p>p.p cajas de registro y regletas de conex... 0,200 u 1,500 0,30</p> <p>3% Costes indirectos 0,21</p> |                 | 12,14         |
| 8.7 | <p>m Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 4x6 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M25/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista 0,120 h 19,150 2,30</p> <p>Oficial 2ª electricista 0,120 h 17,920 2,15</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cond. H07V-K 750V 1x4 mm2 Cu 5,000 m 2,080 10,40</p> <p>Tubo PVC corrugado M 25/gp5 1,000 m 1,230 1,23</p> <p>p.p cajas de registro y regletas de conex... 0,200 u 1,500 0,30</p> <p>3% Costes indirectos 0,49</p>          |                 | 7,24          |
| 8.8 | <p>m Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 4x95 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M50/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista 0,120 h 19,150 2,30</p> <p>Oficial 2ª electricista 0,120 h 17,920 2,15</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cond. H07V-K 750V 1x25 mm2 Cu 5,000 m 12,580 62,90</p> <p>Tubo PVC corrugado M 50/gp5 1,000 m 4,580 4,58</p> <p>p.p cajas de registro y regletas de conex... 0,200 u 1,500 0,30</p> <p>3% Costes indirectos 2,17</p>       |                 | 16,87         |
|     |  |                 | 74,40         |

## Cuadro de precios nº 2

| Nº   | Designación  | Importe         |               |
|------|--|-----------------|---------------|
|      |  | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| 8.9  | <p>m Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2,5 mm<sup>2</sup>, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista 0,100 h 19,150 1,92</p> <p>Oficial 2ª electricista 0,100 h 17,920 1,79</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cond. H07V-K 750V 1x2,5 mm<sup>2</sup> Cu 3,000 m 1,350 4,05</p> <p>Tubo PVC corrugado M 20/gp5 1,000 m 0,820 0,82</p> <p>p.p cajas de registro y regletas de conex... 0,200 u 1,500 0,30</p> <p>3% Costes indirectos 0,27</p>  |                 |               |
| 8.10 | <p>u Caja de protección para 1 contador monofásico, con envoltorio de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista 0,500 h 19,150 9,58</p> <p>Ayudante electricista 0,500 h 17,920 8,96</p> <p>(Materiales)</p> <p>p.p. pequeño material para instalación 1,000 u 1,400 1,40</p> <p>Arm.1 contad.monofás.hasta 14KW empot. 1,000 u 126,000 126,00</p> <p>3% Costes indirectos 4,38</p>                   |                 | 9,15          |
| 8.11 | <p>u Luminaria con tecnología LED, formando un panel rectangular de luz uniforme, construida mediante marco de plástico con cierre de PMMA y equipo fijo, para instalación en techos de perfil visto. Dotada de LED de alta potencia con temperatura de color 3000-4000 K y 30.000 horas de vida útil, el sistema proporciona un flujo luminoso de 2900-3400 lumenes (UGR&lt;22) con un consumo de 47-57 W (eficacia del sistema aproximada 70 lm/W). Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista 0,400 h 19,150 7,66</p> <p>Ayudante electricista 0,400 h 17,920 7,17</p> <p>(Materiales)</p> <p>Pequeño material 1,000 m 1,350 1,35</p> <p>Lum.emp.panel rectangular 34 LED 1,000 u 332,000 332,00</p> <p>3% Costes indirectos 10,45</p> |                 | 150,32        |
| 8.12 | <p>u Luminaria con tecnología LED construida con carcasa cuadrada (60x60 cm) o rectangular (30x120 cm) de acero en color blanco, óptica de policarbonato y equipo; para instalación individual en techos de perfil visto. Dotada de LED con temperatura de color 4000 K y 30.000 horas de vida útil, el sistema proporciona un flujo luminoso de 2600 lumenes con un consumo de 18 W (eficacia del sistema 84 lm/W). Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista 0,400 h 19,150 7,66</p> <p>Ayudante electricista 0,400 h 17,920 7,17</p> <p>(Materiales)</p> <p>Pequeño material 1,000 m 1,350 1,35</p> <p>Lum.empotrable 26 LED 1,000 u 188,000 188,00</p> <p>3% Costes indirectos 6,13</p>  |                 | 358,63        |
|      |  |                 | 210,31        |

| Cuadro de precios nº 2 |   |                 |               |  |
|------------------------|---|-----------------|---------------|--|
| Nº                     | Designación   | Importe         |               |  |
|                        |   | Parcial (Euros) | Total (Euros) |  |
| 8.13                   | u Plafón estanco para montaje en pared o techo. Con cuerpo de poliamida y difusor de policarbonato anti UV. Con 1 lámpara de LED de 9 W. Grado de protección IP 54/Clase II. Incluye lámpara, equipo eléctrico y portalámparas. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.<br>(Mano de obra)<br>Oficial 1ª electricista 0,300 h 19,150 5,75<br>(Materiales)<br>Pequeño material 1,000 m 1,350 1,35<br>Plafón estanco red.policarb. 1x9W.i/lámp 1,000 u 34,130 34,13<br>3% Costes indirectos 1,24   |                 |               |  |
| 8.14                   | u Proyector LED de alto brillo construido con carcasa y soporte de montaje de aluminio fundido con acabado rugoso (IP66) y vidrio templado. Disponible con LED de temperatura de color cálida, neutra, azul, rojo, verde y ámbar. El consumo del sistema es de 50 W y la vida útil de los LED de 50.000 horas. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.<br>(Mano de obra)<br>Oficial 1ª electricista 1,000 h 19,150 19,15<br>(Materiales)<br>Pequeño material 1,000 m 1,350 1,35<br>Proyector 12 LED monocolor compacto 1,000 u 460,000 460,00<br>3% Costes indirectos 14,42  |                 | 42,47         |  |
| 9.1                    | <b>9 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO</b><br>u Acometida a la red general municipal de agua DN32 mm, hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 32 mm de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1", codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 1", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.<br>(Mano de obra)<br>Oficial 1ª fontanero calefactor 1,600 h 19,950 31,92<br>Oficial 2ª fontanero calefactor 1,600 h 18,170 29,07<br>(Materiales)<br>Tubo polietileno AD PE100(PN-10) 32mm 8,500 m 1,470 12,50<br>Enlace recto polipropileno 32 mm (PP) 1,000 u 2,560 2,56<br>Collarín toma PP 32 mm 1,000 u 2,110 2,11<br>Válvula esfera latón roscar 1" 1,000 u 9,250 9,25<br>Codo latón 90° 32 mm-1" 1,000 u 8,440 8,44<br>3% Costes indirectos 2,88 |                 | 494,92        |  |
| 9.2                    | u Suministro y colocación de válvula de retención 32 mm de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.<br>(Mano de obra)<br>Oficial 1ª fontanero calefactor 0,250 h 19,950 4,99<br>(Materiales)<br>Válvula retención latón roscar 1 1/4" 1,000 u 10,890 10,89<br>3% Costes indirectos 0,48   |                 | 98,73         |  |
|                        |   |                 | 16,36         |  |



| Cuadro de precios nº 2 |  |                 |               |      |
|------------------------|--|-----------------|---------------|------|
| Nº                     | Designación  | Importe         |               |      |
|                        |  | Parcial (Euros) | Total (Euros) |      |
| 9.3                    | m Tubería de polibutileno de 25 mm de diámetro, UNE-ISO-15876, en tramos rectos, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2 de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4. |                 |               |      |
|                        | (Mano de obra)   |                 |               |      |
|                        | Oficial 1ª fontanero calefactor  | 0,160 h         | 19,950        | 3,19 |
|                        | (Materiales)   |                 |               |      |
|                        | Tubo PVC corrug.reforzado M 40/gp7 negro   | 1,000 m         | 1,180         | 1,18 |
|                        | Codo polibutileno 25 mm  | 0,300 u         | 2,970         | 0,89 |
|                        | Manguito polibutileno 25 mm  | 0,200 u         | 2,340         | 0,47 |
|                        | Tubo polibutileno tramo recto 25 mm  | 1,000 m         | 3,770         | 3,77 |
| 3% Costes indirectos   |  |                 | 0,29          |      |
| 9.4                    | m Tubería de polibutileno de 20 mm de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.        |                 |               |      |
|                        | (Mano de obra)   |                 |               |      |
|                        | Oficial 1ª fontanero calefactor  | 0,150 h         | 19,950        | 2,99 |
|                        | (Materiales)   |                 |               |      |
|                        | Tubo PVC corrug.reforzado M 32/gp7 negro   | 1,000 m         | 1,130         | 1,13 |
|                        | Codo polibutileno 20 mm  | 0,300 u         | 2,360         | 0,71 |
|                        | Te polibutileno 20 mm  | 0,200 u         | 3,340         | 0,67 |
|                        | Tubo polibutileno en rollo 20 mm   | 1,500 m         | 2,960         | 4,44 |
| 3% Costes indirectos   |  |                 | 0,30          |      |
| 9.5                    | m Tubería de polibutileno de 15 mm de diámetro, en rollo, UNE-ISO-15876, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polibutileno, y protección superficial con tubo corrugado de PVC, instalada, probada a 20 kg/cm2. de presión, y funcionando, s/CTE-HS-4.        |                 |               |      |
|                        | (Mano de obra)   |                 |               |      |
|                        | Oficial 1ª fontanero calefactor  | 0,140 h         | 19,950        | 2,79 |
|                        | (Materiales)   |                 |               |      |
|                        | Tubo PVC corrug.reforzado M 25/gp7 negro   | 1,000 m         | 0,730         | 0,73 |
|                        | Codo polibutileno 15 mm  | 0,300 u         | 1,970         | 0,59 |
|                        | Manguito polibutileno 15 mm  | 0,200 u         | 1,600         | 0,32 |
|                        | Tubo polibutileno en rollo 15 mm   | 1,000 m         | 1,860         | 1,86 |
| 3% Costes indirectos   |  |                 | 0,19          |      |
| 9.6                    | m Tubería de cobre recocido, de 15 mm de diámetro nominal, UNE-EN 1057:2007+A1:2010, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4.   |                 |               |      |
|                        | (Mano de obra)   |                 |               |      |
|                        | Oficial 1ª fontanero calefactor  | 0,180 h         | 19,950        | 3,59 |
|                        | (Materiales)   |                 |               |      |
|                        | Tubo PVC corrug.reforzado M 25/gp7 negro   | 1,000 m         | 0,730         | 0,73 |
|                        | Tubo cobre rígido 15 mm  | 1,100 m         | 3,560         | 3,92 |
|                        | Codo 90° HH cobre 15 mm  | 0,500 u         | 0,430         | 0,22 |
|                        | 3% Costes indirectos   |                 |               | 0,25 |
|                        |  |                 | 8,71          |      |

| Cuadro de precios nº 2 |   |                 |               |        |
|------------------------|---|-----------------|---------------|--------|
| Nº                     | Designación   | Importe         |               |        |
|                        |   | Parcial (Euros) | Total (Euros) |        |
| 9.7                    | <p>u Contador de agua de 32 mm , colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera , grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero calefactor 2,000 h 19,950 39,90</p> <p>Oficial 2ª fontanero calefactor 2,000 h 18,170 36,34</p> <p>(Materiales)</p> <p>Armario 1 hoja poliéster 317x431x181 1,000 u 60,200 60,20</p> <p>Juego anclaje acero inox. armario poliést... 2,000 u 4,580 9,16</p> <p>Contador agua fría 3/4" (20 mm) clase B 1,000 u 61,180 61,18</p> <p>Grifo de prueba DN-20 1,000 u 9,170 9,17</p> <p>Tubo polietileno AD PE100(PN-10) 32mm 1,000 m 1,470 1,47</p> <p>Verificación contador 3/4" 20 mm 1,000 u 2,230 2,23</p> <p>Válvula esfera latón roscar 3/4" 2,000 u 6,300 12,60</p> <p>Válvula retención latón roscar 3/4" 1,000 u 4,240 4,24</p> <p>Codo latón 90° 25 mm-3/4" 2,000 u 4,830 9,66</p> <p>Te latón 25 mm 3/4" 1,000 u 8,400 8,40</p> <p>3% Costes indirectos 7,64</p> |                 |               |        |
| 9.8                    | <p>u Suministro y colocación de depósito cilíndrico de polipropileno, con capacidad para 100 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, flotador de polietileno y boya expandida de 1", válvula antiretorno y dos válvulas de esfera de 1", montado i/ p.p. piezas especiales y accesorios, instalado y funcionando, y sin incluir la tubería de abastecimiento.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial primera 2,000 h 19,760 39,52</p> <p>Oficial 1ª fontanero calefactor 2,000 h 19,950 39,90</p> <p>(Materiales)</p> <p>Tubo cobre rígido 28 mm 1,000 m 8,350 8,35</p> <p>Flotador y boya expandida 1" 1,000 u 31,100 31,10</p> <p>Depósito polip. cillindrico c/tapa, 300 l 1,000 u 207,000 207,00</p> <p>Válvula esfera latón roscar 1" 2,000 u 9,250 18,50</p> <p>Válvula retención latón roscar 1" 1,000 u 5,750 5,75</p> <p>Racor latón roscar 1" 1,000 u 2,540 2,54</p> <p>3% Costes indirectos 10,58</p>  |                 |               | 262,19 |
| 9.9                    | <p>u Arqueta sifónica registrable de 60x70x100 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con sifón formado por un codo de 87,5° de PVC largo, y con tapa y marco de hormigón, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial primera 3,700 h 19,760 73,11</p> <p>Peón especializado 2,600 h 16,640 43,26</p> <p>(Materiales)</p> <p>Hormigón HM-20/P/40/I central 0,079 m3 69,860 5,52</p> <p>Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm 0,125 mu 72,570 9,07</p> <p>Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM 0,046 m3 63,820 2,94</p> <p>Codo 87,5° largo PVC san. DN 110mm 1,000 u 3,130 3,13</p> <p>Tapa cuadrada HA e=6cm 70x70cm 1,000 u 23,380 23,38</p> <p>Mortero revoco CSIV-W2 2,600 kg 1,330 3,46</p> <p>3% Costes indirectos 4,92</p>   |                 |               | 363,24 |
|                        |   |                 |               | 168,79 |

**Cuadro de precios nº 2**

| Nº                                     | Designación  | Importe  |               |        |
|--|--|--|---------------|--------|
|  |  | Parcial (Euros)  | Total (Euros) |        |
| 9.10                                   | u Arqueta a pie de bajante registrable, de 50x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/Ila de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004. |  |               |        |
|  | (Mano de obra)   |  |               |        |
|  | Oficial primera  | 1,950 h  | 19,760        | 38,53  |
|  | Peón especializado   | 0,900 h  | 16,640        | 14,98  |
|  | (Materiales)   |  |               |        |
|  | Hormigón HM-20/P/40/I central  | 0,042 m3   | 69,860        | 2,93   |
|  | Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm  | 0,056 mu   | 72,570        | 4,06   |
|  | Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM  | 0,023 m3   | 63,820        | 1,47   |
|  | Codo M-H PVC junta elást. 45º DN 160mm   | 1,000 u  | 12,790        | 12,79  |
|  | Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm   | 1,000 u  | 14,780        | 14,78  |
|  | Mortero revoco CSIV-W2   | 0,800 kg   | 1,330         | 1,06   |
|  | 3% Costes indirectos   |  |               | 2,72   |
|  | 9.11   | u Arqueta a pie de bajante registrable, de 60x60 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/Ila de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004. |               |        |
| (Mano de obra)                         |  |  |               |        |
| Oficial primera                        | 2,750 h  | 19,760   | 54,34         |        |
| Peón especializado                     | 1,600 h  | 16,640   | 26,62         |        |
| (Materiales)                           |  |  |               |        |
| Hormigón HM-20/P/40/I central          | 0,085 m3   | 69,860   | 5,94          |        |
| Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm  | 0,085 mu   | 72,570   | 6,17          |        |
| Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM  | 0,035 m3   | 63,820   | 2,23          |        |
| Codo M-H PVC junta elást. 45º DN 160mm | 1,000 u  | 12,790   | 12,79         |        |
| Tapa cuadrada HA e=6cm 60x60cm         | 1,000 u  | 19,580   | 19,58         |        |
| Mortero revoco CSIV-W2                 | 1,400 kg   | 1,330  | 1,86          |        |
| 3% Costes indirectos                   |  |  | 3,89          |        |
| 9.12                                   | u Arqueta de registro de 50x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/Ila de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.   |  |               | 133,42 |
| (Mano de obra)                         |  |  |               |        |
| Oficial primera                        | 2,750 h  | 19,760   | 54,34         |        |
| Peón especializado                     | 1,600 h  | 16,640   | 26,62         |        |
| (Materiales)                           |  |  |               |        |
| Hormigón HM-20/P/40/I central          | 0,059 m3   | 69,860   | 4,12          |        |
| Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm  | 0,085 mu   | 72,570   | 6,17          |        |
| Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM  | 0,035 m3   | 63,820   | 2,23          |        |
| Tapa cuadrada HA e=6cm 60x60cm         | 1,000 u  | 19,580   | 19,58         |        |
| Malla 15x30x5 1,541 kg/m2              | 0,620 m2   | 1,270  | 0,79          |        |
| Mortero revoco CSIV-W2                 | 1,400 kg   | 1,330  | 1,86          |        |
| 3% Costes indirectos                   |  |  | 3,47          |        |
|  |  |  |               | 119,18 |

**Cuadro de precios nº 2**

| Nº                                    | Designación  | Importe   |               |        |
|---------------------------------------|--|---|---------------|--------|
|                                       |  | Parcial (Euros)   | Total (Euros) |        |
| 9.13                                  | u Arqueta de registro de 60x60 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/Ila de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004. |   |               |        |
|                                       | (Mano de obra)   |   |               |        |
|                                       | Oficial primera  | 2,850 h   | 19,760        | 56,32  |
|                                       | Peón especializado   | 1,650 h   | 16,640        | 27,46  |
|                                       | (Materiales)   |   |               |        |
|                                       | Hormigón HM-20/P/40/I central  | 0,065 m3  | 69,860        | 4,54   |
|                                       | Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm  | 0,088 mu  | 72,570        | 6,39   |
|                                       | Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM  | 0,055 m3  | 63,820        | 3,51   |
|                                       | Tapa cuadrada HA e=6cm 70x70cm   | 1,000 u   | 23,380        | 23,38  |
|                                       | Malla 15x30x5 1,541 kg/m2  | 0,653 m2  | 1,270         | 0,83   |
|                                       | Mortero revoco CSIV-W2   | 1,700 kg  | 1,330         | 2,26   |
|                                       | 3% Costes indirectos   |   |               | 3,74   |
|                                       | 9.14   | u Arqueta de registro de 40x40 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/Ila de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.  |               |        |
| (Mano de obra)                        |  |   |               |        |
| Oficial primera                       |  | 1,950 h   | 19,760        | 38,53  |
| Peón especializado                    |  | 0,900 h   | 16,640        | 14,98  |
| (Materiales)                          |  |   |               |        |
| Hormigón HM-20/P/40/I central         |  | 0,042 m3  | 69,860        | 2,93   |
| Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm |  | 0,056 mu  | 72,570        | 4,06   |
| Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM |  | 0,023 m3  | 63,820        | 1,47   |
| Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm        |  | 1,000 u   | 14,780        | 14,78  |
| Malla 15x30x5 1,541 kg/m2             |  | 0,380 m2  | 1,270         | 0,48   |
| Mortero revoco CSIV-W2                |  | 0,800 kg  | 1,330         | 1,06   |
| 3% Costes indirectos                  |  |   |               | 2,35   |
| 9.15                                  |  | u Arqueta de registro de 60x 50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón armado HA-25/B/20/Ila de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos con solera ligeramente armada con mallazo, y con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004. |               |        |
|                                       | (Mano de obra)   |   |               |        |
|                                       | Oficial primera  | 3,700 h   | 19,760        | 73,11  |
|                                       | Peón especializado   | 2,600 h   | 16,640        | 43,26  |
|                                       | (Materiales)   |   |               |        |
|                                       | Hormigón HM-20/P/40/I central  | 0,079 m3  | 69,860        | 5,52   |
|                                       | Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm  | 0,125 mu  | 72,570        | 9,07   |
|                                       | Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM  | 0,046 m3  | 63,820        | 2,94   |
|                                       | Tapa cuadrada HA e=6cm 70x70cm   | 1,000 u   | 23,380        | 23,38  |
|                                       | Malla 15x30x5 1,541 kg/m2  | 0,830 m2  | 1,270         | 1,05   |
|                                       | Mortero revoco CSIV-W2   | 2,600 kg  | 1,330         | 3,46   |
|                                       | 3% Costes indirectos   |   |               | 4,85   |
|                                       |  |   |               | 166,64 |

| Cuadro de precios nº 2                       |   |  |               |       |       |
|--|---|--|---------------|-------|-------|
| Nº   | Designación   | Importe  |               |       |       |
|  |   | Parcial (Euros)  | Total (Euros) |       |       |
| 9.16   | m Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 150mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5. |  |               |       |       |
|  | (Mano de obra)  |  |               |       |       |
|  | Oficial primera   | 0,330 h  | 19,760        | 6,52  |       |
|  | Peón especializado  | 0,330 h  | 16,640        | 5,49  |       |
|  | (Materiales)  |  |               |       |       |
|  | Arena de río 0/6 mm   | 0,400 m3   | 17,390        | 6,96  |       |
|  | Manguito H-H PVC s/tope j.elást. DN250mm  | 0,200 u  | 67,430        | 13,49 |       |
|  | Lubricante tubos PVC junta elástica   | 0,006 kg   | 9,550         | 0,06  |       |
|  | Tubo PVC liso j.elástica SN2 D=250mm  | 1,000 m  | 7,980         | 7,98  |       |
|  | 3% Costes indirectos  |  |               | 1,22  |       |
|  |   |  |               | 41,72 |       |
| 9.17   | m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 40 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.   |  |               |       |       |
|  | (Mano de obra)  |  |               |       |       |
|  | Oficial primera   | 0,180 h  | 19,760        | 3,56  |       |
|  | Peón especializado  | 0,180 h  | 16,640        | 3,00  |       |
|  | (Materiales)  |  |               |       |       |
|  | Arena de río 0/6 mm   | 0,235 m3   | 17,390        | 4,09  |       |
|  | Tubo PVC liso multicapa celular encol.D=1...  | 1,000 m  | 1,480         | 1,48  |       |
|  | 3% Costes indirectos  |  |               | 0,36  |       |
|  |   |  |               |       | 12,49 |
|  | 9.18  | m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 50 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.  |               |       |       |
| (Mano de obra)                               |   |  |               |       |       |
| Oficial primera                              |   | 0,200 h  | 19,760        | 3,95  |       |
| Peón especializado                           |   | 0,200 h  | 16,640        | 3,33  |       |
| (Materiales)                                 |   |  |               |       |       |
| Arena de río 0/6 mm                          |   | 0,237 m3   | 17,390        | 4,12  |       |
| Tubo PVC liso multicapa celular encol.D=1... |   | 1,000 m  | 1,810         | 1,81  |       |
| 3% Costes indirectos                         |   |  |               | 0,40  |       |
|  |   |  |               |       | 13,61 |
| 9.19   |   | m Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 110 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5. |               |       |       |
|  | (Mano de obra)  |  |               |       |       |
|  | Oficial primera   | 0,240 h  | 19,760        | 4,74  |       |
|  | Peón especializado  | 0,240 h  | 16,640        | 3,99  |       |
|  | (Materiales)  |  |               |       |       |
|  | Arena de río 0/6 mm   | 0,244 m3   | 17,390        | 4,24  |       |
|  | Manguito H-H PVC s/tope j.elást. DN160mm  | 0,330 u  | 11,550        | 3,81  |       |
|  | Lubricante tubos PVC junta elástica   | 0,004 kg   | 9,550         | 0,04  |       |
|  | Tubo PVC liso j.elástica SN2 D=160mm  | 1,000 m  | 3,370         | 3,37  |       |
|  | 3% Costes indirectos  |  |               | 0,61  |       |
|  |   |  |               | 20,80 |       |

## Cuadro de precios nº 2

| Nº   | Designación  | Importe         |               |
|------|--|-----------------|---------------|
|      |  | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| 9.20 | m Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 125 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.<br><br>(Mano de obra)<br>Oficial primera 0,280 h 19,760<br>Peón especializado 0,280 h 16,640<br><br>(Materiales)<br>Arena de río 0/6 mm 0,389 m3 17,390<br>Manguito H-H PVC s/tope j.elást. DN200mm 0,200 u 19,750<br>Lubricante tubos PVC junta elástica 0,005 kg 9,550<br>Tubo PVC liso j.elástica SN2 D=200mm 1,000 m 5,080<br>3% Costes indirectos 0,78   |                 |               |
| 9.21 | m Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 200 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.<br><br>(Mano de obra)<br>Oficial primera 0,390 h 19,760<br>Peón especializado 0,390 h 16,640<br><br>(Materiales)<br>Arena de río 0/6 mm 0,411 m3 17,390<br>Manguito H-H PVC s/tope j.elást. DN315mm 0,200 u 107,370<br>Lubricante tubos PVC junta elástica 0,007 kg 9,550<br>Tubo PVC liso j.elástica SN2 D=315mm 1,000 m 12,420<br>3% Costes indirectos 1,66 |                 | 26,81         |
| 9.22 | m Canalón de hormigón prefabricada, tipo H, para colocar en naves.<br><br>(Materiales)<br>Canalón tipo H 1,000 m2 52,520<br>3% Costes indirectos 1,58  |                 | 56,97         |
| 9.23 | m Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 250 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.<br><br>(Mano de obra)<br>Oficial primera 0,390 h 19,760<br>Peón especializado 0,390 h 16,640<br><br>(Materiales)<br>Arena de río 0/6 mm 0,411 m3 17,390<br>Manguito H-H PVC s/tope j.elást. DN315mm 0,200 u 107,370<br>Lubricante tubos PVC junta elástica 0,007 kg 9,550<br>Tubo PVC liso j.elástica SN4 D=315mm 1,000 m 13,900<br>3% Costes indirectos 1,70 |                 | 54,10         |
|      |  |                 | 58,49         |

| Cuadro de precios nº 2 |  |                 |               |          |
|------------------------|--|-----------------|---------------|----------|
| Nº                     | Designación  | Importe         |               |          |
|                        |  | Parcial (Euros) | Total (Euros) |          |
| 9.24                   | m Colector de saneamiento colgado de PVC liso color gris, de diámetro 110 mm y con unión por encolado; colgado mediante abrazaderas metálicas, incluso p.p. de piezas especiales en desvíos y medios auxiliares, totalmente instalado, s/ CTE-HS-5.<br><br>(Mano de obra)<br>Oficial 1ª fontanero calefactor 0,220 h 19,950 4,39<br>Oficial 2ª fontanero calefactor 0,220 h 18,170 4,00<br>(Materiales)<br>Codo M-H PVC j. peg.87,5° DN 110mm gris 0,200 u 3,600 0,72<br>Adhesivo tubos PVC junta pegada 0,011 kg 17,830 0,20<br>Abrazadera metálica tubos PVC 110 mm 3,330 u 0,510 1,70<br>Tubo PVC liso evacuación encolado D=110 1,000 m 1,960 1,96<br>3% Costes indirectos 0,39  |                 |               |          |
| 10.1                   | <b>10 CALEFACCIÓN</b><br>u Elemento de aluminio lacado acoplables entre sí de dimensiones h=55 cm., a=8 cm., g=8,2 cm., potencia 76,89 kcal/h., probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, equipado de p.p. llave monogiro de 3/8", tapones, detentores y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje: reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques.<br><br>(Mano de obra)<br>Oficial 1ª fontanero calefactor 0,100 h 19,950 2,00<br>Oficial 2ª fontanero calefactor 0,100 h 18,170 1,82<br>(Materiales)<br>Elemento de aluminio 108kcal/h 1,000 u 12,550 12,55<br>Llave monogiro 3/8" escuadra 0,100 u 7,400 0,74<br>Purgador automático pas 1" RD/RI 0,100 u 5,700 0,57<br>Soporte radiador panel empotrar 0,500 u 0,600 0,30<br>Detentor 3/8" recto RH 0,100 u 7,000 0,70<br>Tapón 1 1/4" 0,200 u 0,800 0,16<br>3% Costes indirectos 0,57 |                 |               | 13,36    |
| 10.2                   | u Termostato ambiente desde 8°C a 32°C, con programación independiente para cada día de la semana de hasta 6 cambios de nivel diarios, con tres niveles de temperatura ambiente: confort, actividad y reducido; programa especial para período de vacaciones, con visor de día, hora, temperatura de consigna y ambiente, instalado.<br><br>(Mano de obra)<br>Oficial 1ª fontanero calefactor 0,500 h 19,950 9,98<br>(Materiales)<br>Termostato ambiente programable 1,000 u 126,560 126,56<br>3% Costes indirectos 4,10   |                 |               | 19,41    |
| 10.3                   | u Caldera de fundición de 20 kW para calefacción de gasóleo, instalada, i/quemador, equipo de control formado por termómetro, termostatos de regulación y seguridad con rearme manual, red de tuberías de cobre aisladas, hasta cuarto de calderas.<br><br>(Mano de obra)<br>Oficial primera 8,000 h 19,760 158,08<br>Ayudante 8,000 h 17,590 140,72<br>Peón ordinario 4,000 h 16,800 67,20<br>(Materiales)<br>Coqui.lana vid.D=21;1/2" e=30 8,000 m 2,350 18,80<br>Caldera de fundición 20 kW 1,000 u 1.028,000 1.028,00<br>Tuber.cobre D=20/22 mm.i/acc. 8,000 m 6,070 48,56<br>Chimenea vent D=250 mm ansi. 304 3,000 m 58,460 175,38<br>Adaptador caldera D=250 mm ansi. 304 1,000 u 48,160 48,16<br>Ter.,man. y purgador prescomano de 3/4" 1,000 u 29,000 29,00<br>3% Costes indirectos 51,42  |                 |               | 140,64   |
|                        |  |                 |               | 1.765,32 |

| Cuadro de precios nº 2 |   |                 |               |          |
|------------------------|---|-----------------|---------------|----------|
| Nº                     | Designación   | Importe         |               |          |
|                        |   | Parcial (Euros) | Total (Euros) |          |
| 10.4                   | m Tubería de polietileno reticulado por infrarrojos por el método de Peróxido (PE-Xa) según Norma UNE 53.381, de dimensiones (DN x e) 20x1,9 mm, colocada en instalaciones para agua fría y ACS sin protección superficial, con p.p. de accesorios PPSU instalada y funcionando según normativa vigente.<br><br>(Mano de obra)<br>Oficial 1ª fontanero calefactor 0,060 h 19,950 1,20<br>(Materiales)<br>Tuber.polietyl.ret.D=20 mm 1,000 m 2,280 2,28<br>Accesorio polietileno D=20 mm 0,200 u 2,520 0,50<br>3% Costes indirectos 0,12   |                 |               |          |
| 10.5                   | u Depósito de gasóleo C de 400 l. de chapa de acero, completo, para ir aéreo protegido contra corrosión mediante tratamiento de chorro de arena SA-2 1/2, imprimación, i/capas epoxi, i/homologación M.I.E., sin incluir obra civil, i/canalización hasta quemador con tubería de cobre electrolítico protegido con funda de tubo PVC de 18 mm., boca de carga de 3" tipo CAMPSA, tubería de ventilación, válvulas y accesorios, sin equipo de presión.<br><br>(Mano de obra)<br>Oficial 1ª fontanero calefactor 7,500 h 19,950 149,63<br>Oficial 2ª fontanero calefactor 7,500 h 18,170 136,28<br>(Maquinaria)<br>Grúa telescópica autoprop. 25 t 1,500 h 66,410 99,62<br>(Materiales)<br>Depósito aéreo gasóleo 400 l.V 1,000 u 552,800 552,80<br>Boca de carga 3" Campsa 1,000 u 43,920 43,92<br>Valv. red. de presión 1/2" 1,000 u 62,820 62,82<br>Avisador de reserva 1,000 u 239,120 239,12<br>Cortafuegos tipo T 1 1/2 1,000 u 17,760 17,76<br>Tubo PVC D=32 mm.i/acc. 5,000 m 1,980 9,90<br>Tuber.cobre D=10/12 mm.i/acc. 5,000 m 3,500 17,50<br>3% Costes indirectos 39,88 |                 |               | 4,10     |
| 11.1                   | <b>11 CARPINTERIA</b><br>u Puerta de paso de diseño en liso con veta vertical, ciega normalizada, de pino melix barnizada, de dimensiones 800x2100 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de pino melix de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de pino melix 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.<br><br>(Mano de obra)<br>Oficial 1ª carpintero 1,000 h 19,820 19,82<br>Ayudante carpintero 1,000 h 17,920 17,92<br>(Materiales)<br>P.paso l.p.melix veta vert. ciega 825x203... 1,000 u 92,500 92,50<br>Galce DM R. pino melix 70x30 mm. 4,845 m 3,160 15,31<br>Precerco de pino 70x30 mm. 4,845 m 2,530 12,26<br>Pernio latón 80/95 mm. codillo 4,000 u 0,620 2,48<br>Pomo latón pul.brillo c/resbalón 2,000 u 9,870 19,74<br>Tapajuntas DM pino melix 70x10 mm. 9,690 m 1,670 16,18<br>Tornillo ensamble zinc/pavón 18,000 u 0,070 1,26<br>3% Costes indirectos 5,92  |                 |               | 1.369,23 |
|                        |   |                 |               | 203,39   |



| Cuadro de precios nº 2 |  |                 |               |
|------------------------|--|-----------------|---------------|
| Nº                     | Designación  | Importe         |               |
|                        |  | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| 11.2                   | <p>u Puerta de paso de diseño en liso con veta vertical, ciega normalizada, de pino país barnizada, de dimensiones 900x2100 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de pino país de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de pino país 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª carpintero 1,000 h 19,820 19,82</p> <p>Ayudante carpintero 1,000 h 17,920 17,92</p> <p>(Materiales)</p> <p>P.paso l.p.país veta vert. ciega 825x2030... 1,000 u 88,000 88,00</p> <p>Galce DM R. pino país 70x30 mm. 4,845 m 3,120 15,12</p> <p>Precerco de pino 70x30 mm. 4,845 m 2,530 12,26</p> <p>Pernio latón 80/95 mm. codillo 4,000 u 0,620 2,48</p> <p>Pomo latón pul.brillo c/resbalón 2,000 u 9,870 19,74</p> <p>Tapajuntas DM pino país 70x10 mm. 9,690 m 1,430 13,86</p> <p>Tornillo ensamble zinc/pavón 18,000 u 0,070 1,26</p> <p>3% Costes indirectos 5,71</p>  |                 |               |
| 11.3                   | <p>u Puerta de paso ciega corredera, de una hoja normalizada de dimensiones 900x2100 mm, plafón recto, de pino país barnizada, incluso armazón para puerta corredera de 1 hoja, galce o cerco visto rechapado de pino país 70x30 mm., tapajuntas lisos rechapado de pino país 70x10 mm. en ambas caras, herrajes de colgar y deslizamiento galvanizados, y manetas de cierre de latón, montada y con p.p. de medios auxiliares.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª carpintero 2,500 h 19,820 49,55</p> <p>Ayudante carpintero 2,500 h 17,920 44,80</p> <p>(Materiales)</p> <p>P.paso ciega plaf.recto p.país 825x2030 m... 1,000 u 118,000 118,00</p> <p>Galce DM R. pino país 70x30 mm. 10,090 m 3,120 31,48</p> <p>Armazón 1 hoja corredera p/enlucir 1,000 u 160,260 160,26</p> <p>Juego accesorios puerta corredera 1,000 u 14,110 14,11</p> <p>Perfil susp. p.corred. galv. 1,700 m 2,730 4,64</p> <p>Tapajuntas DM pino país 70x10 mm. 10,090 m 1,430 14,43</p> <p>Maneta cierre latón p.corredera 2,000 u 5,260 10,52</p> <p>Tornillo ensamble zinc/pavón 4,000 u 0,070 0,28</p> <p>3% Costes indirectos 13,44</p> |                 | 196,17        |
| 11.4                   | <p>u Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 0,90x2,10 m., homologada EI2-30-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero 0,250 h 18,870 4,72</p> <p>Ayudante cerrajero 0,250 h 17,740 4,44</p> <p>(Materiales)</p> <p>P. cortaf. EI2-30-C5 1H. 90x210 cm 1,000 u 238,260 238,26</p> <p>3% Costes indirectos 7,42</p>  |                 | 461,51        |
|                        |  |                 | 254,84        |

| Cuadro de precios nº 2 |   |                 |               |
|------------------------|---|-----------------|---------------|
| Nº                     | Designación   | Importe         |               |
|                        |   | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| 11.5                   | <p>u Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 250x 300 cm. de medidas totales, y cierre antipánico, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero 0,900 h 18,870 16,98</p> <p>Ayudante cerrajero 0,900 h 17,740 15,97</p> <p>(Materiales)</p> <p>Puerta chapa lisa 2 H. 160x210 p.epoxi 1,000 u 242,770 242,77</p> <p>Cierre antipánico 1 hoja instalado 2,000 u 135,200 270,40</p> <p>3% Costes indirectos 16,38</p> |                 |               |
| 11.6                   | <p>u Puerta practicable de perfiles de PVC imitación madera, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja para acristalar, con eje vertical, de 110x220 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 50 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad. , instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-14.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero 0,300 h 18,870 5,66</p> <p>Ayudante cerrajero 0,150 h 17,740 2,66</p> <p>(Materiales)</p> <p>P.b.pract.PVC i.mad. 70x210 cm 1,000 u 295,290 295,29</p> <p>Premarco aluminio 4,900 m 6,310 30,92</p> <p>3% Costes indirectos 10,04</p>  |                 | 562,50        |
| 11.7                   | <p>u Ventana practicable sin RPT de 2 hojas de aluminio imitación madera de 60 micras, de 125x150cm de medidas totales, permeabilidad Clase 4, estanqueidad al agua Clase 9A y resistencia al viento C5, compuesta por cerco, herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre premarco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-2.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero 0,270 h 18,870 5,09</p> <p>Ayudante cerrajero 0,135 h 17,740 2,39</p> <p>(Materiales)</p> <p>V.pract.al. imit. madera 120x80 1,000 u 214,680 214,68</p> <p>Premarco aluminio 4,000 m 6,310 25,24</p> <p>3% Costes indirectos 7,42</p>  |                 | 344,57        |
| 11.8                   | <p>u Puerta flexible batiente de 2,00x3,00 m. de una hoja de apertura manual horizontal, compuesta por bastidor autoportante en acero lacado, hojas de PVC del color elegido de 4 mm. de espesor, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero 2,000 h 18,870 37,74</p> <p>Ayudante cerrajero 2,000 h 17,740 35,48</p> <p>(Materiales)</p> <p>P.flex.2 bat.PVC-4 mm. 1,60x2,20 1,000 u 985,600 985,60</p> <p>Transporte a obra 1,000 u 85,000 85,00</p> <p>3% Costes indirectos 34,31</p>   |                 | 254,82        |
|                        |   |                 | 1.178,13      |

| Cuadro de precios nº 2 |  |                 |               |
|------------------------|--|-----------------|---------------|
| Nº                     | Designación  | Importe         |               |
|                        |  | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| 11.9                   | <p>u Ventana practicable sin RPT de 2 hojas de aluminio imitación madera de 60 micras, de 00x100 cm de medidas totales, permeabilidad Clase 4, estanqueidad al agua Clase 9A y resistencia al viento C5, compuesta por cerco, herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre premarco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-2.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero 0,280 h 18,870 5,28</p> <p>Ayudante cerrajero 0,140 h 17,740 2,48</p> <p>(Materiales)</p> <p>V.pract.al. imit. madera 120x100 1,000 u 229,790 229,79</p> <p>Premarco aluminio 4,400 m 6,310 27,76</p> <p>3% Costes indirectos 7,96</p>                |                 |               |
| 11.10                  | <p>m2 Doble acristalamiento Climalit, formado por dos vidrios float Planilux incoloros de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 6 u 8 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª vidriería 0,200 h 18,180 3,64</p> <p>(Materiales)</p> <p>Pequeño material 1,500 m 1,350 2,03</p> <p>Climalit 4/6ú8/4 incoloro 1,006 m2 18,250 18,36</p> <p>Sellado con silicona neutra 7,000 m 0,980 6,86</p> <p>3% Costes indirectos 0,93</p> |                 | 273,27        |
| 12.1                   | <p><b>12 CERRAMIENTO EXTERIOR DE LA PARCELA</b></p> <p>m3 Hormigón HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial primera 0,360 h 19,760 7,11</p> <p>Peón ordinario 0,360 h 16,800 6,05</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Grúa torre automontante 35 t/m 0,200 h 33,370 6,67</p> <p>Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm 0,360 h 7,990 2,88</p> <p>(Materiales)</p> <p>Hormigón HA-25/P/40/IIa central 1,150 m3 72,970 83,92</p> <p>3% Costes indirectos 3,20</p>  |                 | 31,82         |
|                        |  |                 | 109,83        |

**Cuadro de precios nº 2**

| Nº   | Designación   | Importe         |               |
|------|---|-----------------|---------------|
|      |   | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| 12.2 | <p>m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x15 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial primera 0,450 h 19,760 8,89</p> <p>Ayudante 0,450 h 17,590 7,92</p> <p>Peón ordinario 0,008 h 16,800 0,13</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Hormigonera 300 l gasolina 0,006 h 3,890 0,02</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arena de río 0/6 mm 0,006 t 13,900 0,08</p> <p>Garbancillo 4/20 mm 0,013 t 14,370 0,19</p> <p>Bloq.horm. para revestir 40x10x20 13,000 u 0,380 4,94</p> <p>Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos 0,003 t 100,820 0,30</p> <p>Agua 0,002 m3 1,270 0,00</p> <p>Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM 0,013 m3 63,820 0,83</p> <p>Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm 1,500 kg 0,740 1,11</p> <p>(Resto obra) 0,06</p> <p>3% Costes indirectos 0,73</p>  |                 |               |
| 12.3 | <p>u Puerta automática corredera de 8,00x3,10 m. con perfiles de estanqueidad de aluminio lacado color, para una hoja fija y otra móvil con un paso libre lateral de 1,00 m. por 3,10 m. de altura, incluso carros, brazos de arrastre, suspensiones, selector de maniobra y sistema antipánico, fotocélula, 2 radares, forros de viga, cerrojo automático y llave exterior; acristalamiento con vidrio laminar 5+5 transparente. Montaje, conexionado y puesta en marcha. (sin ayudas de albañilería, ni electricidad).</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero 8,000 h 18,870 150,96</p> <p>Ayudante cerrajero 8,000 h 17,740 141,92</p> <p>(Materiales)</p> <p>Puerta automática corred.2,10x2,38 m. 2h 1,000 u 2.194,500 2.194,50</p> <p>Perfil hoja estanq. móvil 2,20x1,04 m. 1,000 u 199,230 199,23</p> <p>Perfil hoja estanq. fija 2,20x1,10 m. 1,000 u 226,380 226,38</p> <p>Acabado lacado color 1,000 u 297,580 297,58</p> <p>Fotocélula completa p. automática 1,000 u 500,820 500,82</p> <p>Radar PWM 2,000 u 75,560 151,12</p> <p>Cerrojo electromagnético 1,000 u 129,070 129,07</p> <p>Llave ext. p. automática 1,000 u 109,410 109,41</p> <p>Perfil Al. forroj. viga 2100 mm. 1,000 u 169,530 169,53</p> <p>Perfil Al tubo 40x40 2210 mm. 1,000 u 139,850 139,85</p> <p>Vidrio laminar 5+5 transp. 2075x1000 mm. 1,000 u 117,410 117,41</p> <p>Vidrio laminar 5+5 transp. 2075x1050 mm. 1,000 u 138,290 138,29</p> <p>Montaje y conexionado p. corred. 1,000 u 646,670 646,67</p> <p>Portes y embalajes p. corred. 1,000 u 100,850 100,85</p> <p>3% Costes indirectos 162,41</p> |                 | 25,20         |
|      |   |                 | 5.576,00      |

| Cuadro de precios nº 2 |   |                 |               |
|------------------------|---|-----------------|---------------|
| Nº                     | Designación   | Importe         |               |
|                        |   | Parcial (Euros) | Total (Euros) |
| 12.4                   | <p>m Cercado de 2,30 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente, de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 42 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial primera 0,350 h 19,760 6,92</p> <p>Ayudante 0,350 h 17,590 6,16</p> <p>Peón ordinario 0,175 h 16,800 2,94</p> <p>(Materiales)</p> <p>Hormigón HM-20/P/20/I central 0,008 m3 69,350 0,55</p> <p>Poste galv. D=42 h=2 m. escuadra 0,080 u 17,080 1,37</p> <p>Poste galv. D=42 h=2 m.intermedio 0,030 u 16,070 0,48</p> <p>Poste galv. D=42 h=2 m. jabalcón 0,080 u 16,830 1,35</p> <p>Poste galv. D=42 h=2 m.tornapunta 0,080 u 15,060 1,20</p> <p>Malla S/T galv.cal. 40/14 STD 2,000 m2 1,820 3,64</p> <p>(Por redondeo) -0,01</p> <p>3% Costes indirectos 0,74</p>   |                 |               |
| 13.1                   | <p><b>13 PLACA SOLAR</b></p> <p>u Estructura para tejado inclinado para 3 captadores solar plano selectivos 7,5m2. Compuesta por perfiles de acero normalizado, galvanizadas en caliente. Tres captadores solar plano, para montaje en cubiertas inclinadas y planas sobre estructura de apoyo. Superficie captación bruta 4,06 m2, apertura 2,37 m2, absorbedor 2,51 m2. Rendimiento óptico 72,96% K1=2,51 W/m2k2. Dimensiones de cada captador 1,14x2,18 m y peso en vacío 47 kg.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial primera 6,000 h 19,760 118,56</p> <p>Ayudante 6,000 h 17,590 105,54</p> <p>Peón ordinario 3,000 h 16,800 50,40</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cruz latón 1/2" 1,000 u 8,900 8,90</p> <p>Vaina latón 100mm sonda temperatura 1,000 u 3,770 3,77</p> <p>Tapón 3/4" 2,000 u 1,330 2,66</p> <p>Racor loco 3/4" - 18mm 4,000 u 0,870 3,48</p> <p>Captador plano 2,1 m2 selectivo 3,000 u 416,000 1.248,00</p> <p>Est. 45° tejado plano 3 captad. 2,1-2,4 m2 1,000 u 361,000 361,00</p> <p>Purgador automático energía solar 1,000 u 34,570 34,57</p> <p>Válvula de esfera 1/2" 1,000 u 4,650 4,65</p> <p>3% Costes indirectos 58,25</p> |                 | 25,34         |
|                        |   |                 | 1.999,78      |

# **DOCUMENTO V: Presupuesto. Resumen general del presupuesto.**



# Resumen de presupuesto

Proyecto: Proyecto de una Industria de elaboración de snacks en Vallelado, Segovia

| Capítulo   | Importe   | %                 |
|--|---|-------------------|
| Capítulo 1 ACONDICIONAMIENTO Y CIMIENTOS.....        | 23.804,92   | 12,51             |
| Capítulo 2 ESTRUCTURA.....                           | 26.381,93   | 13,86             |
| Capítulo 3 CERRAMIENTO EXTERIOR DE LA NAVE.....      | 37.881,18   | 19,90             |
| Capítulo 4 CUBIERTA.....                             | 10.933,20   | 5,74              |
| Capítulo 5 PARTICIONES INTERIORES Y FALSO TECHO..... | 22.163,21   | 11,65             |
| Capítulo 6 SOLADOS.....                              | 8.249,72  | 4,33              |
| Capítulo 7 INSTALACIÓN DE INCENDIOS.....             | 2.052,35  | 1,08              |
| Capítulo 8 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN.....           | 15.721,00   | 8,26              |
| Capítulo 9 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO.....             | 10.719,11   | 5,63              |
| Capítulo 10 CALEFACCIÓN.....                         | 5.497,24  | 2,89              |
| Capítulo 11 CARPINTERIA.....                         | 15.782,08   | 8,29              |
| Capítulo 12 CERRAMIENTO EXTERIOR DE LA PARCELA.....  | 9.135,83  | 4,80              |
| Capítulo 13 PLACA SOLAR.....                         | 1.999,78  | 1,05              |
| <b>Presupuesto de ejecución material .....</b>       | <b>190.321,55</b>   |                   |
| 14% de gastos generales.....                         | 26.645,02   |                   |
| 6% de beneficio industrial.....                      | 11.419,29   |                   |
| Suma .....   | 228.385,86  |                   |
| 21% IVA.....   | 47.961,03   |                   |
| <b>Presupuesto de ejecución por contrata .....</b>   | <b>276.346,89</b>   |                   |
| <b>Honorarios de</b>                                 |   |                   |
| Proyecto   | 8,00% sobre PEM .....   | 15.225,72         |
| IVA  | 21% sobre honorarios de Proyecto .....                          | 3.197,40          |
|  | <b>Total honorarios de Proyecto .....</b>                       | <b>18.423,12</b>  |
| Dirección de obra                                    | 10,00% sobre PEM .....  | 19.032,16         |
| IVA  | 21% sobre honorarios de Dirección de obra .....                 | 3.996,75          |
|  | <b>Total honorarios de Dirección de obra .....</b>              | <b>23.028,91</b>  |
|  | <b>Total honorarios de .....</b>                                | <b>41.452,03</b>  |
| <b>Honorarios de Redacción de seguridad y salud</b>  |   |                   |
| Dirección de obra                                    | 8,00% sobre PEM .....   | 15.225,72         |
| IVA  | 21% sobre honorarios de Dirección de obra .....                 | 3.197,40          |
|  | <b>Total honorarios de Redacción de seguridad y salud .....</b> | <b>18.423,12</b>  |
|  | <b>Total honorarios .....</b>                                   | <b>59.875,15</b>  |
|  | <b>Total presupuesto general .....</b>                          | <b>336.222,04</b> |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS.

Vallelado, (Segovia). Mayo 2016  
Fdo: María Pascual Santos