



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**Proyecto de industria cárnica, con sala  
de despiece y elaboración de productos  
en Fabero (León)**

**Alumno: Lorena López Manuel**

**Tutor: Andrés Martínez Rodríguez  
Cotutor: Jesús Ángel Baró**

**Marzo de 2015**



## DOCUMENTO I. MEMORIA

<b>1. Objeto del proyecto.....</b>	<b>6</b>
<b>2. Agentes.....</b>	<b>6</b>
<b>3. Naturaleza del proyecto.....</b>	<b>6</b>
<b>4. Situación y emplazamiento.....</b>	<b>6</b>
<b>5. Antecedentes del proyecto.....</b>	<b>7</b>
5.1 Motivación del proyecto.....	7
5.2 Planes.....	7
5.3 Estudios previos.....	8
<b>6. Bases del proyecto.....</b>	<b>8</b>
6.1 Directrices del proyecto.....	8
6.1.1 Finalidad del proyecto.....	8
6.1.2 Condicionantes del promotor.....	8
6.1.3 Criterios de valor.....	9
6.2 Condicionantes de proyecto.....	9
6.2.1 Condicionantes legales.....	9
6.2.2 Condicionantes físicos.....	10
6.2.3. Condicionantes socioeconómicos.....	12
6.3 Situación actual.....	13
<b>7. Justificación de la solución y estudio de alternativas.....</b>	<b>13</b>
7.1 Justificación de la solución adoptada.....	13
7.2 Estudio de alternativas.....	13
<b>8. Ingeniería del proyecto.....</b>	<b>14</b>
8.1 Ingeniería del proceso.....	14
8.1.1 Programa productivo.....	14
8.1.2 Descripción del proceso productivo.....	15
8.2 Ingeniería de diseño.....	15

8.3.1 Estructura.....	16
8.3.2 Cimentación.....	16
8.3.3 Cálculos.....	16
8.3.4 Materiales empleados en la construcción.....	16
8.4 Ingeniería de construcciones.....	17
8.4.1 Instalación de fontanería y saneamiento.....	17
8.4.2 Instalación de calefacción.....	17
8.4.3 Instalación eléctrica.....	18
8.4.4 Instalación frigorífica.....	18
<b>8. Memoria constructiva.....</b>	<b>18</b>
<b>9. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.....</b>	<b>19</b>
10.1 Documento básico- SE: Seguridad estructural.....	19
10.2 Documento básico- SI: Seguridad en caso de incendio.....	19
10.3 Documento básico SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad.....	20
10.4 Documento básico HS: Salubridad.....	20
10.5 Documento básico HR: Protección contra el ruido.....	21
10.6 Documento básico-HE: Ahorro de energía.....	22
<b>10. Programación de las obras.....</b>	<b>22</b>
<b>11. Puesta en marcha del proyecto.....</b>	<b>24</b>
<b>12. Estudios ambientales.....</b>	<b>24</b>
<b>13. Estudio económico.....</b>	<b>25</b>
<b>14. Resumen del presupuesto.....</b>	<b>25</b>

## **ANEJOS A LA MEMORIA**

<b>Anejo nº1: Estudio de alternativas.....</b>	<b>29</b>
<b>Anejo nº2: Ficha urbanística.....</b>	<b>61</b>
<b>Anejo nº3: Ingeniería del proceso.....</b>	<b>81</b>
<b>Anejo nº4: Estudio geotécnico.....</b>	<b>124</b>
<b>Anejo nº5: Ingeniería de las obras.....</b>	<b>151</b>

<b>Anejo nº6: Estudio de Impacto ambiental.....</b>	<b>399</b>
<b>Anejo nº7: Programación para la ejecución.....</b>	<b>459</b>
<b>Anejo nº8: Estudio de protección contra incendios.....</b>	<b>487</b>
<b>Anejo nº9: Estudio de protección contra el ruido.....</b>	<b>511</b>
<b>Anejo nº10: Estudio de eficiencia energética.....</b>	<b>517</b>
<b>Anejo nº11: Estudio de gestión de residuos de construcción.....</b>	<b>531</b>
<b>Anejo nº12: Plan de control de calidad de ejecución de obra.....</b>	<b>549</b>
<b>Anejo nº13: Estudio económico.....</b>	<b>575</b>
<b>Anejo nº14: Estudio de mercado.....</b>	<b>607</b>
<b>Anejo nº15: Estudio de seguridad y salud.....</b>	<b>635</b>

## **DOCUMENTO II. PLANOS**

<b>1. Plano de localización y emplazamiento.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Plano de situación.....</b>	<b>2</b>
<b>3. Plano de urbanización, gestión de residuos y replanteo.....</b>	<b>3</b>
<b>4. Puesta a tierra en planta de cimentación.....</b>	<b>4</b>
<b>5. Planta de cimentación y replanteo de pilares.....</b>	<b>5</b>
<b>6. Detalles de cimentación 1.....</b>	<b>6</b>
<b>7. Detalles de cimentación 2.....</b>	<b>7</b>
<b>8. Detalles de cimentación 3.....</b>	<b>8</b>
<b>9. Detalles de cimentación 4.....</b>	<b>9</b>
<b>10. Estructura de cubierta inclinada.....</b>	<b>10</b>
<b>11. Detalles de estructura 1.....</b>	<b>11</b>
<b>12. Detalles de estructura 2.....</b>	<b>12</b>
<b>13. Memoria de carpintería.....</b>	<b>13</b>
<b>14. Plano de distribución.....</b>	<b>14</b>
<b>15. Planta de cubierta.....</b>	<b>15</b>
<b>16. Alzados generales.....</b>	<b>16</b>
<b>17. Sección transversal.....</b>	<b>17</b>
<b>18. Sección constructiva y tipos de muros.....</b>	<b>18</b>

<b>19. Plano de la planta de instalación de fontanería.....</b>	<b>19</b>
<b>20. Plano de la planta de instalación de saneamiento.....</b>	<b>20</b>
<b>21. Plano de la planta de protección contra incendios y sentido de evacuación.....</b>	<b>21</b>
<b>22. Plano de la planta de instalación eléctrica e iluminación.....</b>	<b>22</b>
<b>23. Esquema unifilar.....</b>	<b>23</b>
<b>24. Flujo de proceso.....</b>	<b>24</b>

## **DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES**

<b>1. Cláusulas administrativas.....</b>	<b>7</b>
1.1 Disposiciones generales.....	7
1.2 Disposiciones facultativas.....	8
1.3 Disposiciones económicas.....	17
<b>2. Condiciones técnicas particulares.....</b>	<b>30</b>

## **DOCUMENTO IV. MEDICIONES**

## **DOCUMENTO V. PRESUPUESTO**

<b>1. Cuadro de precios de aplicación de las unidades de obra en letra (cuadro de precios nº1).....</b>	<b>4</b>
<b>2. Cuadros de precios descompuestos según ejecución (cuadro de precios nº2).....</b>	<b>19</b>
<b>3. Presupuesto general .....</b>	<b>46</b>
<b>4. Resumen general de presupuestos.....</b>	<b>60</b>

# DOCUMENTO I

## Memoria





## ÍNDICE

<b>1. Objeto del Proyecto .....</b>	<b>6</b>
<b>2. Agentes .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Naturaleza del proyecto .....</b>	<b>6</b>
<b>4. Situación y emplazamiento .....</b>	<b>6</b>
<b>5. Antecedentes del proyecto.....</b>	<b>7</b>
5.1 Motivación del proyecto.....	7
5.2 Planes.....	7
5.3 Estudios previos.....	8
<b>6. Bases del proyecto .....</b>	<b>8</b>
6.1 Directrices del proyecto.....	8
6.1.1 Finalidad del proyecto.....	8
6.1.2 Condicionantes del promotor .....	8
6.1.3 Criterios de valor.....	9
6.2 Condicionantes del proyecto.....	9
6.2.1 Condicionantes legales.....	9
6.2.2 Condicionantes físicos .....	10
6.2.3. Condicionantes socioeconómicos.....	12
6.3 Situación actual.....	13
<b>7. Justificación de la solución y estudio de alternativas .....</b>	<b>13</b>
7.1 Justificación de la solución adoptada.....	13
7.2 Estudio de alternativas.....	13
<b>8. Ingeniería del proyecto .....</b>	<b>14</b>
8.1 Ingeniería del proceso.....	14
8.1.1 Programa productivo.....	14
8.1.2 Descripción del proceso productivo .....	14
8.2 Ingeniería de diseño.....	15
8.3.1 Estructura .....	16

8.3.2 Cimentación.....	16
8.3.3 Cálculos.....	16
8.3.4 Materiales empleados en la construcción.....	16
8.4 Ingeniería de construcciones.....	17
8.4.1 Instalación de fontanería y saneamiento.....	17
8.4.2 Instalación de calefacción.....	17
8.4.3 Instalación de eléctrica.....	18
8.4.4 Instalación frigorífica.....	18
<b>9. Memoria constructiva.....</b>	<b>18</b>
<b>10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.....</b>	<b>19</b>
10.1 Documento básico-SE: Seguridad estructural.....	19
10.2 Documento básico- SI: Seguridad en caso de incendio.....	19
10.3 Documento básico SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad.....	20
10.4 Documento básico- HS: Salubridad.....	20
10.5 Documento básico-HR: Protección contra el ruido.....	21
10.6 Documento básico-HE: Ahorro de energía.....	22
<b>11. Programación de las obras.....</b>	<b>22</b>
<b>12. Puesta en marcha del proyecto.....</b>	<b>24</b>
<b>13. Estudios ambientales.....</b>	<b>24</b>
<b>14. Estudio económico.....</b>	<b>25</b>
<b>15. Resumen del presupuesto.....</b>	<b>25</b>

## **ANEJOS A LA MEMORIA**

<b>Anejo nº1: Estudio de alternativas.....</b>	<b>29</b>
<b>Anejo nº2: Ficha urbanística.....</b>	<b>61</b>
<b>Anejo nº3: Ingeniería del proceso.....</b>	<b>81</b>
<b>Anejo nº4: Estudio geotécnico.....</b>	<b>124</b>

<b>Anejo nº5: Ingeniería de las obras.....</b>	<b>151</b>
<b>Anejo nº6: Estudio de Impacto ambiental.....</b>	<b>399</b>
<b>Anejo nº7: Programación para la ejecución.....</b>	<b>459</b>
<b>Anejo nº8: Estudio de protección contra incendios.....</b>	<b>487</b>
<b>Anejo nº9: Estudio de protección contra el ruido.....</b>	<b>511</b>
<b>Anejo nº10: Estudio de eficiencia energética.....</b>	<b>517</b>
<b>Anejo nº11: Estudio de gestión de residuos de construcción.....</b>	<b>531</b>
<b>Anejo nº12: Plan de control de calidad de ejecución de obra.....</b>	<b>549</b>
<b>Anejo nº13: Estudio económico.....</b>	<b>575</b>
<b>Anejo nº14: Estudio de mercado.....</b>	<b>607</b>
<b>Anejo nº15: Estudio de seguridad y salud.....</b>	<b>635</b>

## **1. Objeto del Proyecto**

El presente proyecto tiene por objeto el diseño y construcción de una industria cárnica destinada a sala de despiece y elaboración de productos elaborados procedentes de bovino y de porcino en el Polígono Industrial de Fabero del Bierzo.

La finalidad es la definición del proceso y la ejecución de las obras, expresando todas las unidades a realizar así como la forma en que deben llevarse a cabo.

## **2. Agentes**

Por encargo del promotor, el alumno de la titulación de Graduado en Ingeniería Técnico Agrícola especialidad en Industrias Agrarias y Alimentarias, Lorena López Manuel, se encargará del proyecto de la construcción de la sala de despiece y elaboración de productos ubicada en Fabero, León.

## **3. Naturaleza del proyecto**

El presente proyecto tiene como objeto la realización y puesta en marcha de una industria de sala de despiece y elaboración de productos, como son la paletilla asada y la cecina, capaz de procesar 3300 kg diarios de materia prima.

Se describirá completamente la inversión tanto desde el punto de vista técnico, con planos y procesos productivos, como desde el punto de vista económico, detallando igualmente el cumplimiento de la normativa legal vigente.

## **4. Situación y emplazamiento**

La industria se localizará en la provincia de León, en la 3ª Fase del Polígono Industrial del municipio de Fabero, cuyas coordenadas son de latitud 42º 45´ 27.02” N y longitud 6º 37´ 33.44”W. Dicha industria ocupan las parcelas nº 8, 9, 10,11 Y 12 cada una de 1000 metros cuadrados.

El Polígono consta de tres fases, la primera se realizó en el año 1993 y consta de 15 ha y la segunda anexa a ésta de unos 25 ha en el 2003. La tercera fase del Polígono donde se realizará la construcción está situada separada de las dos fases anteriores, a unos 300 metros de éstas.

El acceso se realizará desde la carretera de Berlanga, cuyo acceso permitirá el paso a toda la maquinaria necesaria para poder construir la industria de tal manera que sea lo más rentable en cuanto al proceso productivo.

La industria diseñada cuenta con 3 zonas. La primera es la sala de producción, con zonas para la recepción de la materia prima, almacenamiento de ésta, sala de

despiece, elaboración de productos, curado, almacén, envasado y empaquetado expedición; dispone de cuatro puertas secundarias a los laterales de la entrada principal (con la misma orientación), es decir en la recepción de la materia prima y en expedición. La segunda zona es la sector de trabajo con zonas para las oficinas, vestuario, aseos, laboratorio, zona de recepción y venta e igualmente contará con una entrada principal en la parte frontal de la industria y una trasera que permita el acceso directo al laboratorio y la zona de elaboración de la industria. La tercera y última zona son la zona de aparcamiento.

La sala de producción será en forma de U, ya que mejora el recorrido del producto y hay más posibilidades de ampliación de la industria en un futuro, mientras que el sector de trabajo tendrá forma de rectángulo adjunto a la sala de producción.

De los 5000 m<sup>2</sup> edificables, 2175 m<sup>2</sup> serán para la sala de producción, 225 m<sup>2</sup> para el sector de trabajo y 500 m<sup>2</sup> para la zona de aparcamiento.

El total de superficie construida es de 2900 m<sup>2</sup>; quedando la restante superficie para accesos a esta y futuras ampliaciones de la industria.

## **5. Antecedentes del proyecto**

### **5.1. Motivación del proyecto**

El promotor desea realizar el presente proyecto debido al gran desarrollo y difusión que tiene hoy en día el sector de los platos preparados y de los embutidos, tanto en España como fuera de este país.

En la actualidad este sector es uno de los menos perjudicados por la situación de la crisis, por eso este promotor se declara por elaborar dichos productos, en una localidad donde no sólo existe gran cantidad de minoristas y consumidores de estos productos sino que cuenta con una gran cantidad de mataderos cercanos para el abastecimiento de la materia prima y una red de comunicaciones clave para su distribución.

### **5.2 Planes**

La construcción y diseño de la industria será la más adecuada para evitar contaminación cruzada de las especies manipuladas de tal manera que el recorrido de la materia prima sea el correcto para el mejor funcionamiento de éste.

Así pues, los planes de la industria serán de índole diaria, detallando la posible ampliación de la producción en determinadas fechas del año.

Se optó por la especie vacuna básicamente por la gran calidad de la materia prima que ofrece y por la especie porcina porque ofrece una gran oferta y buena procesabilidad.

### **5.3 Estudios previos**

Se hará referencia a los estudios de alternativas, estudio geotécnico, estudio ambiental y estudio económico; todos ellos incluidos en los anejos correspondientes.

Adicionalmente se tuvo en cuenta la siguiente información:

- Información facilitada por el Ayuntamiento sobre la situación del Polígono donde se desea implantar, infraestructuras y servicios actuales.
- Información de los procesos productivos de otras industrias destinadas al mismo fin
- Inversión con la que cuenta el promotor, incluyendo alguna forma de financiación
- Documentación actual de los precios en el mercado de todo lo referente a la construcción de la industria y de la maquinaria para llevarlo a cabo
- Datos de la situación económica actual en el mercado del producto
- Legislación

## **6. Bases del proyecto**

### **6.1 Directrices del proyecto**

#### **6.1.1 Finalidad del proyecto**

La finalidad del proyecto es ofrecer al consumidor productos alternativos de alta calidad, buscando métodos, modelos y procedimientos de producción y control fiables y rentables, mejorando los costes de producción y mejorando el servicio al cliente, posibilitando así un mejor rendimiento de las operaciones de la empresa, pero además que la inversión de la construcción se amortice lo antes posible, siempre que se cumpla con la legislación vigente en cuanto a la construcción.

Se busca también que la localidad de Fabero (León) crezca a nivel económico, no solo distribuyendo el producto en diversas comunidades sino exportándolo a países emergentes y de auge industrial, como países de gran riqueza económica.

#### **6.1.2 Condicionantes del promotor**

El promotor impone una serie de requisitos que influyen en la realización del proyecto, los cuales hay que tener en cuenta, y que se detallan a continuación:

- Implantar la industria en el Polígono Industrial de Fabero

- Conseguir la máxima rentabilidad de la empresa: maximizando los beneficios y minimizando los costes
- Reducir la tasa de desempleo en la localidad
- Cumplimiento de la legislación presente
- Incluir algún tipo de instalación que conlleve ahorro energético
- Construcción de la industria con materiales adecuados, de modo que el mantenimiento de la industria no suponga costes mayores.
- Construcción de la industria en los plazos acordados
- Construcción con la máxima seguridad y salud
- Implantación de la industria causando el menor impacto ambiental
- Implantación de la industria con posibilidad de un aumento de superficie en un futuro

### 6.1.3 Criterios de valor

Vienen impuestas por el promotor:

- Materias primas de calidad
- Rentabilidad del proceso
- Máxima higiene en la elaboración de los productos
- Trabajadores cualificados y profesionales y si fuese necesario impartir cursos para ello.
- Competir en el mercado con un producto diferente y de calidad, en el mercado interno como externo
- Incluir en el mercado los productos de elaboración en el menor tiempo posible
- Introducir diferentes tipo de sabores de los productos a elaborar, estudiando a posteriori su incorporación en el mercado
- Expandir la marca del producto en el mercado y la sociedad
- Producir un total de 3300 kg diarios de producto elaborado de ambas especies

## 6.2 Condicionantes del proyecto

Los condicionantes del presente proyecto se explicarán brevemente, de acuerdo con las características propias a la comarca del Bierzo, pues influye en todo lo referido a la ejecución de la industria

### 6.2.1 Condicionantes legales

Los condicionantes legales se presentarán en los anejos correspondientes, referidos al impacto ambiental de la zona, gestión de residuos de construcción, seguridad y salud y memoria urbanística.

## 6.2.2 Condicionantes físicos

### LITOLOGÍA

La litología del Bierzo tiene dos zonas claramente diferenciadas; la formada por la zona Tectónica o Hoya compuesta de materiales terciarios y cuaternarios, entre los que destacan las arcillas, cantos rodados y materiales aluviales, y la zona de Montaña formada por materiales más antiguos como son las pizarras, cuarcitas blancas, granitos y calizas entre otras en el que presentan suelos muy poco profundos con continuos afloramientos rocosos de los materiales nombrados

### CLIMA

Para explicar las condiciones climáticas hay que tener presentes una serie de factores de carácter geográfico como son la latitud, la altitud, la situación geográfica en el marco de la P. Ibérica, la orientación y situación de las diversas zonas o subcomarcas...etc. y además hay que utilizar una serie de elementos que son propiamente climáticos, fundamentalmente, temperaturas, precipitaciones, vientos y presión atmosférica.

Por su situación geográfica, el Bierzo es claramente una zona de transición entre ambos dominios climáticos (oceánica y mediterránea) participando de las características propias de uno y otro a lo que hay que añadir necesariamente las diferencias derivadas de la existencia de las dos grandes unidades del relieve a las que hemos hecho mención: montaña y hoya.

### VEGETACIÓN

La vegetación natural depende fundamentalmente de tres factores: las condiciones climáticas, los diversos tipos de suelo y la actividad humana. El primer y segundo caso se encuentra analizado anteriormente.

Las actividades humanas se explicarán a lo largo de este proyecto.

### INFRAESTRUCTURAS

- RED VIARIA

Las trazas de las vías están adaptadas a la topografía del terreno evitando desniveles y movimientos de tierra innecesarios.

Las condiciones de trazado de la Red viaria están función del tipo de ésta. Es decir, el ancho de la calzada y el espacio reservado al tráfico está definida en función del tipo volumen y velocidad del tráfico a soportar y características de la zona, así como de la parcelación, edificación y usos. Se consideran las siguientes anchuras de calzada:



Se detallará la sección longitudinal, la sección transversal, las aceras, la pavimentación y encintado y la calzada.

La carretera que da acceso al polígono está pavimentada con firme flexible, el cual consiste en un pavimento de aglomerado asfáltico sobre base de material granular, suelo- cemento

- **ABASTECIMIENTO DE AGUA**

Las parcelas cuentan con una red de abastecimiento, dotándolas de una presión suficiente a cada uno de los puntos de consumo. Por lo tanto se detallará la velocidad máxima y mínima de la velocidad del agua, así como las características de la red.

- **EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES. DEPURACIÓN**

La red de aguas residuales separativa evacua directamente hacia el colector principal de Fabero. En cuanto a las aguas pluviales las parcelas constan de arqueta de registro, situada en batería junto a las de saneamiento y abastecimiento y de un pozo de registro con marco y tapa de fundición y están colocadas con una separación de 100 metros.

Las acometidas de saneamiento son de hormigón armado y los sumideros están colocados en el borde de la calzada cada 30 metros.

Por lo tanto como en el caso anterior se detallará las características de esta red de evacuación de aguas residuales y pluviales.

- **ELECTRICIDAD, ALUMBRADO PÚBLICO Y COMUNICACIONES**

Cuenta con alumbrado cuya instalación se realizó mediante un enlace entre la red general de distribución de energía en B.T propiedad de la compañía suministradora y la instalación de la industria. Se dotó de un centro de mando, maniobra, protección y distribución de líneas, con un equipo de ahorro energético.

El polígono cuenta con una red general de distribución de energía de baja tensión, dotada de un centro de mando, maniobra, protección y distribución de líneas para el ahorro energético. Los conductores son de tipo RV 0,6/1 kV y las columnas de forma troncocónica. Las luminarias son cerradas y la lámpara es de vapor de sodio de alta presión tubular de 100 W de potencia.

Se detallará las características de la comunicación y del suministro, así como las características del alumbrado.

### 6.2.3. Condicionantes socioeconómicos

#### PROMOTOR

Todo proyecto necesita de una inversión inicial, impuesta por el promotor; tanto para poner en marcha la construcción como para poder invertir en las materias primas necesarias en las primeras fases de vida de la industria.

Las necesidades económicas son básicas pues dependiendo de la cantidad económica, la calidad de las infraestructuras y de la materia prima hace eco en la calidad el producto final.

El promotor contará con una inversión inicial accesible para todo tipo de exigencias que requiere el proyecto.

#### PROVEEDORES

Los proveedores con los que contaremos serán mataderos de los alrededores de la localidad.. Los proveedores serán el Matadero Industrias cárnicas Tabuyo S.L situado en el Polígono Industrial del Bierzo Alto en la localidad de San Román de Bembibre y a 31,3 km de Fabero y el Matadero de Comercial Alvaro Prieto a 36,2 km de Fabero, situado en el parque industrial de Camponaraya.

Se tuvo en cuenta que cumplen con la producción que se requiere y con la calidad establecida.

Así pues también contará con proveedores dedicados a los aditivos que requieran estos procesos de elaboración de productos.

#### DESTINATARIOS

Los destinatarios principales son los minoristas, cuyo consumidor final serán las familias consumidoras de este tipo de productos elaborados.

Estos minoristas serán claves a la hora de comercializar el producto, pues de ellos dependen las ventas y los resultados finales de su aceptación y consumo.

#### SITUACIÓN DEL MERCADO EN LA ACTUALIDAD

Aunque actualmente la situación en el mercado de la carne avícola supere a la vacuna, esta especie tiene piezas de mayor calidad. En cambio la porcina sigue siendo la carne pionera en cuanto a consumo en el mercado.

Se elaborará información más exhaustiva en el anejo nº 14“estudio de mercado”.

### **6.3 Situación actual**

La parcela en la que se va a edificar la industria se sitúa en el Polígono industrial de Fabero, la cual cuenta con los siguientes servicios descritos anteriormente en el apartado 6.2.2.

- Red viaria
- Red de suministro eléctrico
- Red de suministro de agua
- Red de evacuación de aguas residuales y pluviales. Depuración

Por lo tanto se llevará a cabo todos los servicios e infraestructuras que se requiera para que la parcela cuente con todo lo necesario.

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

### **7.1 Justificación de la solución adoptada**

Se han tenido en cuenta numerosos aspectos a la hora de diseñar el proyecto. Las dimensiones de la industria y el recorrido de proceso de elaboración vienen emparejados. A partir de ello se desarrollo el proceso productivo, la implementación de éste, así como la identificación de áreas y con ello sus superficies correspondientes y las más adecuadas para el dimensionado.

Todo esto se muestra en el anejo nº 3 “Ingeniería del proceso”

Otros aspectos a tener en cuenta son el diseño y los materiales a utilizar en la construcción que permiten el menor mantenimiento que pueda ocasionar, importante en este tipo de industria como es la cárnica, detallado en el anejo nº5 “Ingeniería de las Obras”.

### **7.2 Estudio de alternativas**

Se realizó en el anejo nº1 “Estudio de alternativas”, las diferentes opciones de todo lo relacionado al proyecto.

- Localización
- Plan productivo
- Materiales de construcción
- Tecnología
- Diseño de la planta
- Dimensionado
- Productos

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

## **8. Ingeniería del proyecto**

### **8.1 Ingeniería del proceso**

La industria será destinada al procesado del despiece vacuno y porcino de razas con alto rendimiento de producción cárnica. Describiremos además el proceso productivo desde el matadero, aunque no se vaya a diseñar en el presente proyecto, pues las dos especies siguen procesos diferentes, lo que incumbe al resto del proceso hasta el producto final.

#### **8.1.1 Programa productivo**

El diagrama multiproducto nos proporcionará por cada lugar que ha de pasar cada pieza de vacuno y porcino y cada elaboración, ayudando así a su proceso productivo sin esperas y sin retrasos en cada proceso y rentabilizando la industria.

#### **8.1.2 Descripción del proceso productivo**

Una vez descritos los procesos, desde el matadero de las dos especies, aunque no cuente la industria con un matadero, los canales se transportarán a la sala de despiece, pasando anteriormente por las cámaras frigoríficas, en la que mediante personal cualificado se cortarán las piezas de cada especie; pasando a continuación cada pieza a su destino.

La cadera, la tapa, la babilla y la contra de la especie vacuna serán destinadas a la elaboración de cecina, mientras que la paletilla del cerdo se destinará a la elaboración como su nombre indica de paletilla asada. Este último será un producto preparado de tal manera, que para su realización sólo será necesario su horneado; y la cecina un producto que requiere más tiempo de elaboración, pasando por numerosas etapas como son el perfilado, el salado, el lavado y la maduración o secado.

Una vez elaborados ambos productos se destinarán por peso y conformación a su envasado y expedición.

En cuanto a las demás piezas se destinarán rápidamente a la cámara de congelación para su posterior venta.

## 8.2 Ingeniería de diseño

Para el diseño de la industria cárnica es básico y fundamental conocer todo lo relacionado a la elaboración del producto, desde su origen hasta su proceso final. Para conocer las necesidades productivas y de diseño de la industria, entre las que se encuentra la producción, la maquinaria, las dimensiones de cada área, el diseño de cada área, etc., entre otras, para que la relación de todo ello sea lo más óptimo posible.

### 8.2.1 Planificación de la producción

En el programa producto es indispensable saber cuánto volumen se va a procesar en cada sala, que podemos ver a continuación:

ÁREAS CON SUS RESPECTIVOS VOLUMENES DIARIOS

	Superficie (m <sup>2</sup> )	Volumen (kg)
Matadero	-	5600
Recepción	150	3300
Sala de despiece	200	3300
Cámaras de refrigeración	140	3300
Cámara de congelación	70	1728
Cámara de huesos y mermas	70	1320
Elaboración de paletilla de cerdo	120	35
Elaboración de cecina	300	217
Sala de curación	360	160,2
Sala de envasado y empaquetado	250	195,2
Sala de expedición	200	195,2

Tabla 1. Áreas con sus respectivos volúmenes. Elaboración propia: Lorena López Manuel. 2014

La tabla corresponde al volumen diario de producción, sobre al que posteriormente se tendrá en cuenta la jornada laboral y los días festivos no laborables.

### 8.2.2. Identificación de áreas

Se identificarán las áreas con respecto a las actividades del proceso productivo, éstas se identificarán con un símbolo y color característico.

En dicha identificación se mostrarán también los recorridos de cada sala y de cada especie y según el producto, la maquinaria y las condiciones de cada sala se podrán organizar y dimensionar el edificio.

## 8.3 Ingeniería de obras

### 8.3.1 Estructura

De manera general, la industria está constituida por dos sectores, el sector 1 es el edificio que consta de recepción, oficina, laboratorio y aseos y vestuarios y el sector 2 es el edificio de producción, constituido por la sala de despiece, cámaras frigoríficas, productos elaborados, almacén, envasado y empaquetado y expedición. Las características se definirán en el anejo nº5. "Ingeniería de las Obras"

### 8.3.2 Cimentación

La cimentación de los edificios será de acuerdo con la estructura, los elementos constructivos y con respecto a otras cargas como son el viento o la nieve.

Las zapatas elegidas son de dimensiones 3,10x3,10x1,35 y las zanjas de 0,5x0,4 construyendo sobre ellos pilares cuyos perfiles serán HEB.

La cimentación, por otra parte será a base de hormigón armado, que se definirá en la memoria de cálculo.

### 8.3.3 Cálculos

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

### 8.3.4 Materiales empleados en la construcción

Tanto el sector 1 como el 2 serán construidos con ladrillos cerámicos de cara vista y revestido con mortero de cemento y pintura plástica en el que se instalará aislantes adecuados tanto en las paredes como en los suelos que lo requieran; las zonas de producción no tendrán ventanales para evitar el posible deterioro de la carne, ya sea por la incidencia de la luz o por la posible contaminación exterior, mientras que en el

sector 1 será revestido con placas cerámicas ideales para el ámbito de oficinas y laboratorio, con amplios ventanales para aprovechar lo máximo posible la luz natural, y así ofrecer a los trabajadores un entorno agradable.

## **8.4 Ingeniería de construcciones**

Las instalaciones son básicas en una construcción, puesto que son las que proporcionan a la edificación todos los servicios, que son esenciales para el funcionamiento de la industria.

Durante el proceso constructivo las tareas de instalaciones se realizan en paralelo con otras actividades. Las instalaciones no se observan a simple vista muchas de ellas van ocultas o empotradas dentro de la edificación, o por exigencia del reglamento, por motivos de seguridad, o por ocultarlas según criterios estéticos.

### **8.4.1 Instalación de fontanería y saneamiento**

La instalación de fontanería y saneamiento pertenecen a las instalaciones mecánicas, éstas son las que comprenden el transporte de fluidos (líquidos y gases) y en las que interviene, por tanto, la mecánica necesaria para ello.

Se estudiará las condiciones para dicha instalación, los elementos constituyentes, así como las características de éstos y el dimensionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los elementos que lo constituyen y el caudal de éstos.

### **8.4.2 Instalación de calefacción**

Esta instalación también debe de cumplir una serie de condiciones, además de cumplir una serie de normas del CTE (Código Técnico de la Edificación), debe de proporcionar los siguientes aspectos:

- Calidad del ambiente térmico
- Calidad del aire
- Higiene
- Calidad acústica

También se estudiarán los elementos constituyentes, así como las características de éstos y el dimensionamiento de la instalación, teniendo en cuenta temperaturas de la zona, características del edificio, etc...y mediante el cálculo de las pérdidas de calor, cálculo de la transmitancia de los cerramientos, cálculo de calor sensible por ventilación y cálculo de calor sensible total, se calculará la caldera, el número de radiadores y el caudal necesario, para un buen funcionamiento de la instalación.

### 8.4.3 Instalación de 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.

Se estudiarán los elementos, las características de la instalación y mediante estas referencias se calculará mediante el programa de DIALUX®.

### 8.4.4 Instalación frigorífica

Esta instalación servirá para poder abastecer a la industria de unas salas de conservación de alimentos, con el fin de obtener un producto de calidad desde la entrada de la materia prima hasta la expedición, minimizar pérdidas y conseguir una carga bacteriológica sanitariamente aceptable. Será imprescindible controlar una serie de parámetros ambientales, como son la temperatura y la humedad.

Tanto los elementos, como las características de la instalación serán esenciales para el dimensionado.

Para el dimensionado se tendrá en cuenta los espesores de las paredes de la industria, la potencia frigorífica de cada sala a calcular y con ellos los ciclos. Mediante el programa SOLKANE® podremos elegir el compresor, evaporador y condensador de cada ciclo.

## 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 describirá 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(en su caso), los factores de seguridad por viento (en su caso), y en general todos y cada uno de los cálculos para determinar la estructura.



## **10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación**

### **10.1 Documento básico-SE: Seguridad estructural**

El objetivo del Documento Básico “Seguridad estructural” consiste en 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.

En el anejo nº5 “Ingeniería de las Obras” se describen las características de la edificación que se llevará a cabo; junto a los planos de la estructura y el pliego de condiciones se complementará la información, cumpliéndose todos los requisitos de la edificación del presente proyecto.

El edificio del presente proyecto presenta una estructura metálica de acero S-275JO; los perfiles de los pilares serán HEB-260, las vigas IPE-450 y las correas IPE-140. Los pilares se unirán a las zapatas mediante placas de anclaje de acero S-275JO, a través de pernos de acero tipo B500S. Todo ellos detallado en el anejo nº5 “Ingeniería de las Obras” y calculado mediante el programa Cype. Tanto la estructura como los materiales de construcción cumplen con lo especificado en el Código Técnico de la Edificación.

El presente proyecto cumple todos los requisitos expuestos en los siguientes documentos:

- Resistencia y estabilidad (SE 1)
- Aptitud al servicio (SE 2)

### **10.2 Documento básico- SI: Seguridad en caso de incendio**

Este Documento básico tiene como objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.

El ámbito de aplicación de este Documento Básico es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su 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”. Por lo que en nuestro caso, utilizaremos este reglamento.

Las medidas establecidas para la protección contra incendios de nuestra industria se detallan en el anejo nº8 “Estudio de protección contra incendios”

El presente proyecto cumple todos los requisitos expuestos en los siguientes documentos:

- Propagación interior (SI 1)
- Propagación exterior (SI 2)
- Evacuación de ocupantes (SI 3)
- Instalaciones de protección contra incendios (SI 4)
- Intervención de bomberos (SI 5)
- Resistencia estructural al incendio (SI 6)

### **10.3 Documento básico SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad**

El objetivo de este documento consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características del proyecto, ya sea la construcción, uso o mantenimiento de este.

El presente proyecto cumple todos los requisitos expuestos en los siguientes documentos:

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

### **10.4 Documento básico- HS: Salubridad**

Este documento básico tiene como objeto establecer 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.

Para la realización del proyecto se han tenido en cuenta el cumplimiento de todos los apartados de dicho 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 será 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 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-HR: Protección contra el ruido**

El objetivo de este Documento Básico consiste en 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-HE: Ahorro de energía

Este Documento Básico tiene como objeto establecer y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Consiste en el uso racional de energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles sus 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”

Para la realización del proyecto se han tenido en cuenta el cumplimiento de todos los apartados de dicho 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 estudio de la programación de las obras se ha tenido en cuenta el presupuesto con el que se cuenta para la ejecución de la obra, solapando las fases de trabajo en base a la optimización de la duración de la obra y que no haya retrasos en ésta. Siempre que se tenga en cuenta la seguridad en el trabajo y tratando de minimizar las interferencias entre fases.

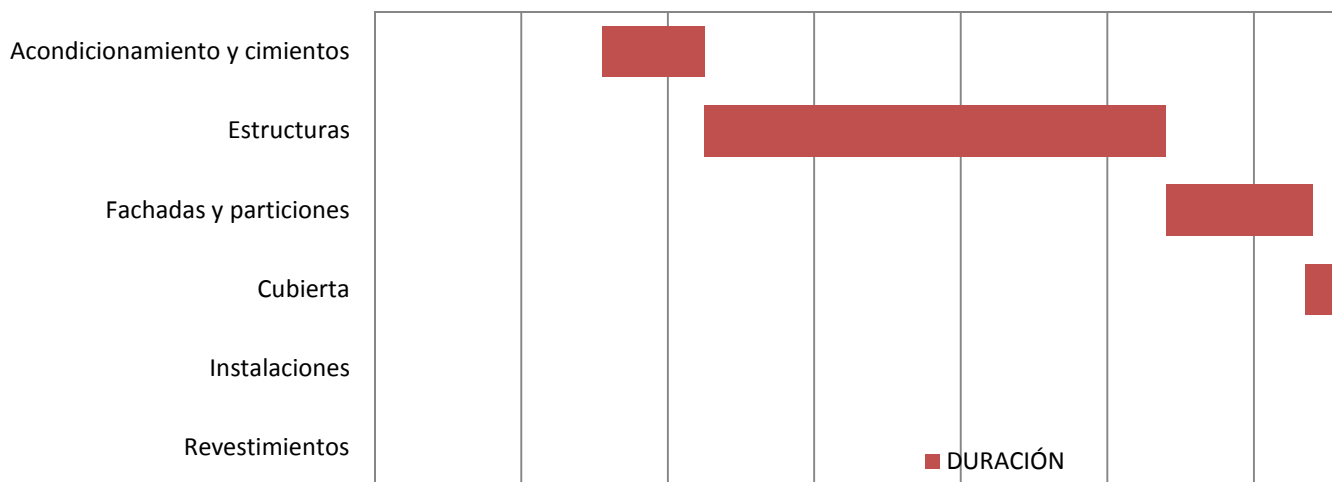
Tanto el Grafo Pert, como los diagramas de Gantt ayudarán a la programación de esta obra.

Los diagramas de Gantt serán para cada edificio los siguientes:

Para el sector 1:

### Programación Obra sector 1

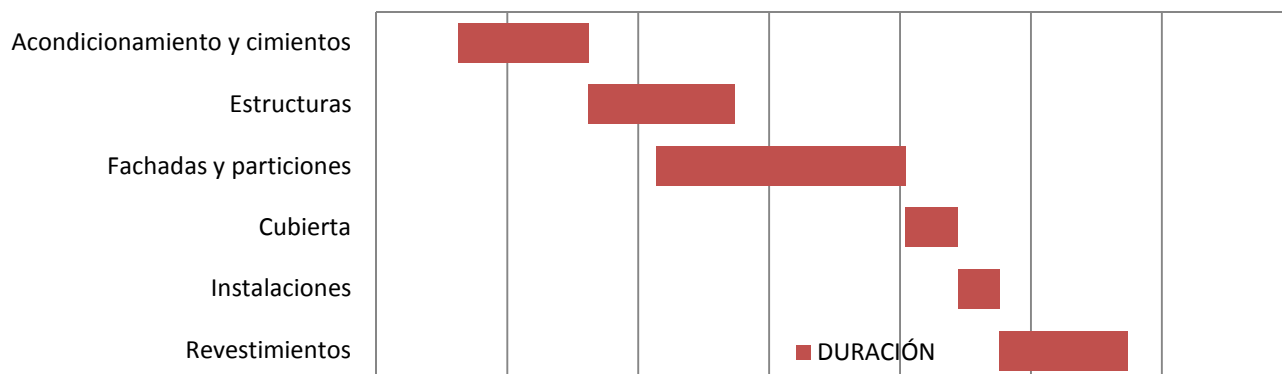
09/03/2015 29/03/2015 18/04/2015 08/05/2015 28/05/2015 17/06/2015 07/07/2015



Para el sector 2:

### Programación obra sector 2

02/03/2015 21/04/2015 10/06/2015 30/07/2015 18/09/2015 07/11/2015 27/12/2015 15/02/2016



Hay que tener en cuenta numerosos documentos a la hora de realizar las obras; antes de la puesta en marcha de las obras se necesitarán una clase de permisos y licencias, y después de finalizar la obra de otras clases de documentos que se citarán en dicho apartado teniendo que tramitarles y solicitarles.

## 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

Este 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 económico es presentar los elementos que intervengan en el estudio, como son el Valor presente Neto, el cual nos mostrará en el presente el valor de los flujos de dinero en la empresa; la Tasa Interna de Retorno, etc, entre otros.

Una vez evaluado la clase de financiación que se llevará a cabo, propia o ajena, podemos decir que el proyecto es rentable en los dos casos, puesto que el VAN es superior a cero y el TIR no es negativo, pero teniendo en cuenta el plazo de recuperación y la relación beneficio/inversión optaremos por la financiación ajena, siendo el valor del VAN de 663.868,71 y el valor del TIR 6,96%, por lo que los beneficios que aporta son óptimos.

Hay que destacar que aunque la inversión inicial de las instalaciones y maquinaria es elevada se amortiza rápidamente. En dicho estudio también hay que destacar la inversión de la obra civil.

## **15. Resumen del presupuesto**

C01	ACONDICIONAMIENTO Y CIMIENTOS.....	1.457.396,99	53,47
C02	ESTRUCTURAS.....	257.307,34	9,44
C03	FACHADAS Y PARTICIONES .....	363.775,73	13,35
C04	CUBIERTA.....	115.555,00	4,24
C05	INSTALACIONES .....	63.218,19	2,32
C06	REVESTIMIENTOS .....	233.000,16	8,55

**TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL..... 2.490.253,41**

H01	REDACCIÓN DEL PROYECTO.....	49.805,07
H02	DIRECCIÓN DE OBRA.....	49.805,07
H03	REDACCIÓN SEGURIDAD Y SALUD.....	24.902,53
H04	DIRECCIÓN SEGURIDAD Y SALUD.....	24.902,53

**TOTAL HONORARIOS ..... 149.415,20**

13,00 % Gastos generales.....	323.732,94
6,00 % Beneficio industrial.....	149.415,20

**SUMA DE G.G. y B.I. 473.148,14**

**21,00 % I.V.A. .... 653.691,52 653.691,52**

**TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA 3.766.508,27**

**TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 3.766.508,27**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRES MILLONES SETECIENTOS SESENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

Fabero, a 20 de Noviembre de 2014.

Fdo.: *La alumna de grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias*



## ÍNDICE ANEJOS

<b>Anejo nº1: Estudio de alternativas.....</b>	<b>29</b>
<b>Anejo nº2: Ficha urbanística.....</b>	<b>61</b>
<b>Anejo nº3: Ingeniería del proceso.....</b>	<b>81</b>
<b>Anejo nº4: Estudio geotécnico.....</b>	<b>124</b>
<b>Anejo nº5: Ingeniería de las obras.....</b>	<b>151</b>
<b>Anejo nº6: Estudio de Impacto ambiental.....</b>	<b>399</b>
<b>Anejo nº7: Programación para la ejecución.....</b>	<b>459</b>
<b>Anejo nº8: Estudio de protección contra incendios.....</b>	<b>487</b>
<b>Anejo nº9: Estudio de protección contra el ruido.....</b>	<b>511</b>
<b>Anejo nº10: Estudio de eficiencia energética.....</b>	<b>517</b>
<b>Anejo nº11: Estudio de gestión de residuos de construcción.....</b>	<b>531</b>
<b>Anejo nº12: Plan de control de calidad de ejecución de obra.....</b>	<b>549</b>
<b>Anejo nº13: Estudio económico.....</b>	<b>575</b>
<b>Anejo nº14: Estudio de mercado.....</b>	<b>607</b>
<b>Anejo nº15: Estudio de seguridad y salud.....</b>	<b>635</b>



# **MEMORIA-DOCUMENTO I**

## **Anejo1. Estudio de alternativas**



## ÍNDICE

<b>1. Introducción</b> .....	<b>32</b>
<b>2. Criterios de valor</b> .....	<b>32</b>
2.1 Condicionantes del promotor .....	32
2.2 Criterios de valor .....	35
<b>3. Metodología</b> .....	<b>36</b>
<b>4. Identificación de alternativas</b> .....	<b>37</b>
<b>5. Evaluación de alternativas</b> .....	<b>37</b>
5.1 Localización .....	37
5.2 Plan productivo .....	42
5.3 Materiales de construcción .....	46
5.4 Tecnología .....	48
5.5 Diseño de la planta .....	50
5.6 Productos .....	53
5.7 Dimensionado .....	56
<b>6. Conclusión</b> .....	<b>57</b>
6.1 Alternativas a la localización .....	57
6.2 Plan productivo .....	58
6.3 Materiales de construcción .....	58
6.4 Tecnología .....	58
6.5 Diseño de la planta .....	58
6.6 Productos .....	59
6.7 Dimensionado .....	60

## 1. Introducción

El objetivo de este estudio es analizar las posibles alternativas referentes a la industria, para poder elegir la más óptima y la que mejor se adecue a los objetivos del proyecto, tanto por los criterios de valor como los condicionantes de éste.

Y es que, los objetivos básicos de una evaluación son:

- Pretender obtener una información relevante que otorgue las bases para una valoración sobre el proyecto
- Facilitar la toma de decisiones desde o a partir de criterios lógicos o racionales
- Orientar hacia la optimización o mejora del proyecto a evaluar, en la línea de los procesos de mejora continua

Para el estudio de este anejo, se tuvo en cuenta numerosos aspectos a la hora de diseñar el proyecto, como las dimensiones de la industria y el recorrido de proceso de elaboración. A partir de ello se desarrolla el proceso productivo, la implementación de éste, así como la identificación de áreas y con ello sus superficies correspondientes y las más adecuadas para el dimensionado. Todo esto se muestra en el anejo nº 3 “Ingeniería del proceso”

Otros aspectos a tener en cuenta son el diseño y los materiales a utilizar en la construcción que permiten el menor mantenimiento que pueda ocasionar, importante en este tipo de industria como es la cárnica, detallado en el anejo nº5 “Ingeniería de las Obras”.

## 2. Criterios de valor

Los criterios de valor vienen impuestos por el promotor y los condicionantes de éste.

### 2.1 Condicionantes del promotor

El promotor impone una serie de condicionantes que influye en la realización del proyecto, los cuales hay que tener en cuenta, y se detallan a continuación:

- Implantar la industria en el Polígono Industrial de Fabero

Puesto que existe un Polígono es indispensable no destinar esta ubicación a nuestra industria., además que estos parques industriales suelen tener toda clase de abastecimientos para la actividad, como es la energía eléctrica o el abastecimiento de agua

- Conseguir la máxima rentabilidad de la empresa maximizando los beneficios y minimizando los costes

Rentabilidad es una noción que se aplica a toda acción económica en la que se movilizan unos medios, materiales, humanos y financieros con el fin de obtener unos resultados. Esta finalidad es uno de los objetivos más claros que toda actividad empresarial quiere para su negocio, por ello se elabora el estudio económico.

- Reducir la tasa de desempleo en la localidad

Las cifras sobre el trabajo y el desempleo se encuentran entre los datos más minuciosos y más amplio de un país; en el caso de España, desde el comienzo de la crisis la tasa de desempleo hace mella en nuestro país, y en nuestro caso como es la comarca de El Bierzo existe un 35% de desempleo de la población activa y específicamente en la localidad de Fabero un 47%.

Por eso uno de los objetivos clave es reducir esta tasa, en el que serán prioritarios individuos residentes en esta localidad, con estudios y sin ellos formándoles a los seleccionados en sus puestos a desarrollar.

- Cumplimiento de la legislación presente

La legislación es muy importante para las personas que viven en comunidad, ya que, delimitan el libre albedrío (voluntad) de las personas que vivimos en una sociedad. La ley, es el control que tiene un Estado para poner límites a la conducta humana, para que no se cometan arbitrariedades o se dañe a terceras personas con nuestro actuar.

La seguridad industrial, se ocupa de dar lineamientos generales para el manejo de riesgos en la industria. Las instalaciones industriales incluyen una gran variedad de operaciones de minería, transporte, generación de energía, fabricación y eliminación de desperdicios, que tienen peligros inherentes que requieren un manejo cuidadoso, si no hubiese legislación al respecto, los industriales por tal de ahorrar recursos económicos, quizás no aplicarían las medidas necesarias para no dañar a sus operarios, a quienes se debe (por ley) proveerlos de maquinaria y herramientas de trabajo adecuadas, para proteger sus vidas y evitar accidentes, pero además, se les debe dar capacitación para el manejo de esos elementos, para su propia seguridad. El anejo nº2 “Ficha urbanística y normativa” y el anejo nº15 “Estudio de Seguridad y salud” fija las bases sobre este apartado.

- Incluir algún tipo de instalación que conlleve ahorro energético

Estudio realizado en el anejo nº10 “Estudio de eficiencia energética”, en el que se incluye ahorro en cuanto a la iluminación, maquinaria o incluso la implantación de paneles solares para el ahorro de agua caliente sanitaria.

- Construcción de la industria con materiales adecuados, de modo que el mantenimiento de la industria no suponga costes mayores.

Los materiales que se elijan en una construcción son esenciales no sólo en el mantenimiento de ésta, sino también en la rentabilidad, puesto que una mala construcción provoca continuas pérdidas económicas.

Uno de los materiales más importantes es el aislamiento térmico y acústico, desarrollado en el anejo nº9 “Estudio contra la protección del ruido”.

- Construcción de la industria en los plazos acordados

La ingeniería de obras dispuesto en el anejo nº5 “Ingeniería de Obras” y sus métodos a desarrollar como el diagrama de Gantt, nos ayudan a cumplir este requisito, puesto que el retraso de alguna de las unidades de obra influye en el tiempo de construcción es importante establecer unas pautas y tiempos para las anticipaciones de los posibles litigios que puede dar lugar durante la obra.

- Construcción con la máxima seguridad y salud

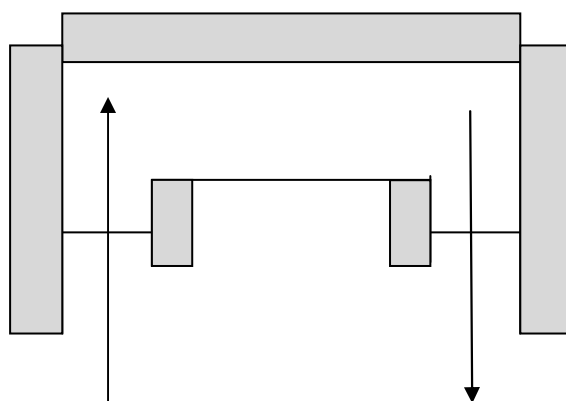
La seguridad de los trabajadores es esencial tenerlo en cuenta en un proyecto, ya que tiene causas legales y por ello se redacta el anejo nº15 “Estudio de Seguridad y Salud”, para evitar riesgos, así como evaluarlos y combatirlos en su origen, llevándolo a cabo en Director o Coordinador de Seguridad y Salud para su máximo cumplimiento.

- Implantación de la industria causando el menor impacto ambiental

El impacto ambiental es la alteración que se produce en el ambiente cuando se lleva a cabo un proyecto o una actividad. Las obras como es la construcción de una industria o cualquier actividad; un impacto sobre el medio. Por ello se estudia en el anejo nº6 “Estudio del impacto ambiental”, para que la industria a construir cause los menores daños posibles y su alteración sea mínima.

- Implantación de la industria con posibilidad de un aumento de superficie en un futuro

Si la industria tiene un futuro rentable, como se espera, la ampliación de ésta podrá ser posible. La industria en forma de “U” permite ampliar las fachadas, es decir, se puede ampliar por cinco de sus caras.



Entrada materias primas

Salida del producto terminado



## 2.2 Criterios de valor

Una vez detallado los condicionantes, los criterios de valor como ya se dijo anteriormente vienen impuestas por el promotor y entre los que podemos encontrar:

### - Materias primas de calidad

La calidad de las materias primas es esencial para establecer una competencia en el mercado y responder a las exigencias crecientes de consumidor, pues el consumidor no es sensible al factor del precio del producto, sino también de la calidad de éste, asociado a la salud y seguridad alimentaria del consumidor. Se considera, en general, que en la calidad interviene la higiene en un 30%, las materias primas en un 30%, la fabricación en otro 30% y los transportes en un 10%.

Esta calidad viene dada por las normas ISO existentes, para garantizar la calidad de un producto final.

### - Rentabilidad del proceso

La producción es el resultado de la interacción de hombres, materiales y maquinaria, los cuales deben constituir un sistema ordenado que permita la maximización de los beneficios. Junto con ello, el apropiado diseño de la planta del proceso sin retrocesos hace posible que la industria funcione adecuadamente.

Los principales objetivos del diseño del sistema de proceso son:

- ✓ Facilitar el proceso de fabricación
- ✓ Minimizar el manejo de los materiales
- ✓ Optimizar el flujo del personal
- ✓ Mantener la flexibilidad de la distribución y operación
- ✓ Mantener un alto volumen de trabajo en proceso
- ✓ Controlar la inversión en equipamiento
- ✓ Hacer un uso económico del edificio
- ✓ Promover una utilización eficiente de la energía
- ✓ Proporcionar a los empleados confort y seguridad para hacer su trabajo.

### - Máxima higiene en la elaboración de los productos

Para garantizar la higiene, todos los sectores alimentarios de la industria deben garantizar la seguridad de las etapas del proceso, desde la producción primaria hasta la puesta a la venta o el abastecimiento de los productos alimenticios al consumidor final.

Las actividades que hay que tener especial atención son, el transporte, la manipulación y el depósito o establecimientos de productos primarios en el lugar de producción, también hay que tener en cuenta aspectos como el higiene de los equipos, el suministro de agua, el higiene del personal con los productos, el envasado y el embalaje o el tratamiento térmico utilizado para la transformación de determinados productos alimenticios.

- Trabajadores cualificados y profesionales y si fuese necesario impartir cursos para ello.

Elevar la cualificación del personal y la organización de cada individuo, forma parte de los objetivos de una industria.

- Competir en el mercado con un producto diferente y de calidad, en el mercado interno como externo

Hoy en día se han creado nuevos consumidores, que exigen y demandan nuevos productos y buscan la óptima relación calidad- precio, al igual que demandan mayor información sobre éste.

- Introducir diferentes tipos de sabores de los productos a elaborar, estudiando a posteriori su incorporación en el mercado

Relacionado con lo anteriormente dicho, se estudia la incorporación al mercado y las competencias del producto a elaborar.

- Incluir en el mercado los productos de elaboración en el menor tiempo posible  
Referido al tiempo de expansión del producto en el mercado

- Expandir la marca del producto en el mercado y la sociedad

La buena información del producto y el reconocimiento por parte de la sociedad del producto son fundamentales para expandir la marca

- Producir un total de 3300 kg diarios de producto elaborado de ambas especies

Para ello se contará con varias personas cualificadas que aporten el mejor manejo de la materia prima, relacionado con el despiece y la elaboración, sin paradas de tiempos innecesarios.

### **3. Metodología**

La realización de este estudio se hará mediante un análisis multicriterio.

El análisis multicriterio es una herramienta de apoyo en la toma de decisiones durante el proceso de planificación que permite integrar diferentes criterios de acuerdo a la opinión de varias personas en un solo marco de análisis para dar una visión integral y la más adecuada para el proyecto, mediante un consenso.

Este análisis consiste en designar a cada criterio de cada alternativa una puntuación (V), en función de lo adecuado que sea para nuestro proyecto; éste valor se multiplicará por una estimación que le da el propio proyectista (P).

La alternativa a seleccionar y la más adecuada será la de mayor puntuación.

## 4. Identificación de alternativas

Se realizó, las diferentes opciones de todo lo relacionado al proyecto. Así mismo se evaluará las alternativas, con el objetivo de indicar cuál de ellas tiene una mejor rentabilidad y es más beneficiosa para el proceso de dicho proyecto.

- Alternativas a la localización
- Plan productivo
- Materiales de construcción
- Tecnología
- Diseño de la planta
- Productos
- Dimensionado

## 5. Evaluación de alternativas

### 5.1 Localización

- Alternativas

Las alternativas para la localización que se examinan para este proyecto se muestran a continuación.

- ✓ Alternativa 1: Castilla y León
- ✓ Alternativa 2: Galicia
- ✓ Alternativa 3: Extremadura
- ✓ Alternativa 4: Andalucía

- Criterios de evaluación

Se ha tomado en cuenta, los criterios que se muestran a continuación, según la estimación del proyectista que considera más adecuada para el presente proyecto, determinando la decisión final.

- ✓ Criterio A : Censo de ganado (P=0,9)
- ✓ Criterio B: Salida al mercado (P=0,8)
- ✓ Criterio C: Coste del terreno por m<sup>2</sup> (P=0,7)

- Valoración

✓ Alternativa 1: Castilla y León

Criterio A: Censo del ganado

Como habrá una necesidad mayor de ganado vacuno que de porcino, se tendrá en cuenta este factor. Castilla y León es la primera comunidad autónoma según el censo ganadero de ganado bovino. Unos 1.300.000 cabezas por año; mientras que del ganado porcino se sitúa en el tercer puesto con unos 3.500.000 cabezas de porcino.

Por tanto la compra de este ganado es un factor importante para disminuir los costes en cuanto a desplazamiento de nuestro proveedor, puesto que es una de las comunidades autónomas principales de mataderos en España, por debajo de Castilla La Mancha y Cataluña.

Puntuación =0,8

Criterio B: Salida al mercado

Castilla y León es una de las comunidades que más se consume carne vacuna, por no decir que es la primera comunidad, por lo que la salida del mercado será óptima en cuanto a este consumo, al igual que el consumo de carne de cerdo puesto que se sitúa entre las primeras del mercado.

Puntuación =0,7

Criterio C: Coste del terreno por m<sup>2</sup>

El coste por m<sup>2</sup> de suelo urbano en Castilla y León en el primer cuatrimestre del año 2014 es de 59,6 €/m<sup>2</sup>, posicionándose en la comunidad autónoma donde más barato es el suelo urbano por m<sup>2</sup>. Este factor a la hora de que nuestro proyecto sea rentable abaratando los costes es decisivo.

Puntuación =0,7

✓ Alternativa 2: Galicia

Criterio A: Censo del ganado

Galicia es la segunda comunidad autónoma según el censo ganadero de ganado bovino. Unos 980.000 cabezas por año. Además en cuanto al ganado porcino también se encuentra entre los primeros puestos

El número de mataderos no destaca por su número pero tampoco es de las que tiene menores números de mataderos

Puntuación =0,6

Criterio B: Salida al mercado

Galicia aunque no se sitúa entre los tres primeros puestos de consumo de carne de vaca, aunque esta comunidad se sitúa por encima de la media nacional de consumo de carne de vacuno.

Las exportaciones de Galicia se basan especialmente en la carne de vacuno a toda la Comunidad Europea, haciendo competencia a la carne de ovino. Mientras que al resto del mundo su principal exportación es la carne de ovino.

Puntuación =0,6

Criterio C: Coste del terreno por m<sup>2</sup>

El coste por m<sup>2</sup> de suelo urbano en Galicia en el primer cuatrimestre del año 2014 es de 86,4 €/m<sup>2</sup>, posicionándose en la segunda comunidad autónoma donde más barato es el suelo urbano por m<sup>2</sup>. Por lo tanto el coste del terreno urbano por metro cuadrado nos supondría un mayor coste que en Castilla y León.

Puntuación =0,6

✓ Alternativa 3: Extremadura

Criterio A: Censo del ganado

Esta comunidad está en el tercer puesto según el censo ganadero de ganado bovino. Unos 830.000 cabezas por año. En cuanto al censo del ganado porcino está en el sexto puesto, por debajo de Castilla León y Andalucía pero por encima de Galicia.

El número de mataderos no destaca por su número pero tampoco es de las que tiene menor número de matadero

Puntuación =0,5

Criterio B: Salida al mercado

Extremadura es la comunidad donde menos se consume carne de ganado vacuno, la cual se sitúa por debajo de la media nacional de consumo.

Puntuación =0,2

Criterio C: Coste del terreno por m<sup>2</sup>

El coste por m<sup>2</sup> de suelo urbano en Extremadura en el primer cuatrimestre del año 2014 es de 98,7 €/m<sup>2</sup>, posicionándose en la tercera comunidad autónoma donde más barato es el suelo urbano por m<sup>2</sup>.

Puntuación =0,5

✓ Alternativa 4: Andalucía

Criterio A: Censo del ganado

Andalucía es la cuarta comunidad autónoma según el censo ganadero de ganado bovino. Unos 800.000 cabezas por año. 2.200.000 son las cabezas por año de cabezas de porcino.

Puntuación =0,4

Criterio B: Salida al mercado

Andalucía al igual que Extremadura se sitúa por debajo de la media de consumo de carne de vacuno. Aún así, se sitúa por encima de la comunidad de Extremadura.

Andalucía aunque no está entre los tres primeros puestos la cuantía de mataderos también sobresale sobre otras comunidades.

Puntuación =0,3

Criterio C: Coste del terreno por m<sup>2</sup>

El coste por m<sup>2</sup> de suelo urbano en Andalucía en el primer cuatrimestre del año 2014 es de 158,3 €/m<sup>2</sup>, posicionándose en la cuarta comunidad autónoma donde más barato es el suelo urbano por m<sup>2</sup>.

Puntuación =0,2

- Evaluación de la alternativa localización

Se procede a continuación a ponderar las puntuaciones estimadas, obteniendo así la alternativa las más adecuada y rentable.

Criterio	Valor del criterio	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3		Alternativa 4	
		V	T	V	T	V	T	V	T
Censo de ganado	0,9	0,8	0,72	0,6	0,54	0,5	0,45	0,4	0,36
Salida al mercado	0,8	0,7	0,56	0,6	0,48	0,2	0,16	0,3	0,24
Coste por m2	0,7	0,7	0,49	0,6	0,42	0,5	0,35	0,2	0,14
<b>TOTAL</b>		<b>1,77</b>		1,44		0,96		0,74	

Tras la evaluación de las alternativas, se opta por la alternativa 1, que corresponde a que la industria se localice en Castilla y León.

## 5.2 Plan productivo

### - Alternativas

Las alternativas para la localización que se examinan para este proyecto se muestran a continuación.

- ✓ Alternativa 1: Producciones pequeñas: La industria producirá menos de 20000 piezas al año
- ✓ Alternativa 2: Producciones medias: La industria producirá entre 20000 y 100000 piezas al año
- ✓ Alternativa 3: Producciones altas: La industria producirá más de 100000 piezas al año

### - Criterios de evaluación

Se ha tomado en cuenta, los criterios que se muestran a continuación, según la estimación del proyectista que considera más adecuada para el presente proyecto, determinando la decisión final.

- ✓ Criterio A : Inversión inicial (P=0,9)
- ✓ Criterio B: Salida al mercado (P=0,8)
- ✓ Criterio C: Mano de obra (P=0,7)

### - Valoración

- ✓ Alternativa 1: Producciones pequeñas

#### Criterio A: Inversión inicial

La inversión inicial es esencial para plantear la industria que se quiera construir, pues de la inversión depende el tamaño de ésta.

Una industria de producción pequeña es la menor inversión que se puede dar lugar, lo que conlleva una inversión en cuanto a maquinaria y tecnología menor que si se diesen los demás casos, aunque conlleve algunas limitaciones como la cantidad de producto a elaborar, pero es un factor muy irrelevante puesto que depende del producto a fabricar.

Puntuación =0,9
-----------------



### Criterio B: Salida al mercado

Las producciones pequeñas ofrecen una mayor facilidad de colocación en el mercado, puesto que al tener pequeñas producciones ofrecen a cada comercio menores lotes del producto de la industria y por lo tanto mayor facilidad expender el producto.

Además una industria de pequeña producción, incluida la de media producción, ofrecen más ventajas que la de producciones elevadas, entre ellas destaca la adaptación al mercado aumentando o reduciendo la oferta cuando se hace necesario. Incluso producen y venden productos a precios competitivos, ya que sus gastos no son muy grandes y sus ganancias no son excesivas; existiendo un contacto directo y personal con los consumidores a los cuales sirve.

También este tipo de industrias se adaptan mejor a las diversas regiones geográficas

Puntuación =0,8

### Criterio C: Mano de obra

Al ser una industria de baja producción, no se requiere de un amplio número de trabajadores. Esto hace abarata la inversión inicial que se necesitaría.

Puntuación =0,8

- ✓ Alternativa 2: Producciones medias

### Criterio A: Inversión inicial

La inversión inicial será superior a la alternativa 1 de pequeñas producciones, con las mismas ventajas e inconvenientes que dicha alternativa 1. Por lo tanto sólo depende de la inversión inicial para su elección.

Puntuación =0,7

Criterio B: Salida al mercado

Las producciones medianas ofrecen una mayor facilidad de colocación en el mercado, ofreciendo las mismas ventajas e inconvenientes que las de al igual que las bajas producciones; aunque hay que destacar que la distribución de los productos será algo más complicada ya que se requiere de la puesta en el mercado de mayores cantidades de productos.

Puntuación =0,6

Criterio C: Mano de obra

La mano de obra será mayor que la de bajas producciones.

Puntuación =0,4

- ✓ Alternativa 3: Producciones altas

Criterio A: Inversión inicial

Como es evidente, una industria de mayores producciones y por lo tanto de mayores dimensiones necesita de mayor número de maquinaria y de tecnología.

Puntuación =0,5

Criterio B: Salida al mercado

Todas las ventajas que suscitan a las pequeñas y medianas empresas y por lo tanto producciones, son las inconvenientes de las altas producciones, por lo que la salida al mercado es más complicada en este tipo de empresas. Hay también que señalar que no sólo tiene inconvenientes sino ciertas ventajas en cuanto al futuro de la industria, pues les afecta con menor facilidad los problemas que se suscitan en el entorno económico como la inflación y la devaluación, la falta de recursos financieros no los limita, ya que tienen fácil acceso a las fuentes de financiamiento, entre otras.

Puntuación =0,3

Criterio C: Mano de obra

La demanda de mano de obra será mucho mayor, por lo que conlleva un mayor coste y por lo tanto es necesario de un mayor número de ventas del producto para compensar los gastos que conlleva las grandes producciones.

Puntuación =0,2

- Evaluación de la alternativa localización

Se procede a continuación a ponderar las puntuaciones estimadas, obteniendo así la alternativa las más adecuada y rentable.

Criterio	Valor del criterio	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
		V	T	V	T	V	T
Inversión inicial	0,9	0,9	0,81	0,7	0,63	0,5	0,45
Salida al mercado	0,8	0,8	0,64	0,6	0,48	0,3	0,24
Mano de obra	0,7	0,8	0,56	0,4	0,28	0,2	0,14
<b>TOTAL</b>		<b>2,01</b>		1,39		0,83	

Tras la evaluación de las alternativas, se opta por la alternativa 1, que corresponde a que la industria sea de una producción baja.

### 5.3 Materiales de construcción

#### - Alternativas

Las alternativas para la localización que se examinan para este proyecto se muestran a continuación.

- ✓ Alternativa 1: Hormigón armado
- ✓ Alternativa 2: Ladrillo

#### - Criterios de evaluación

Se ha tomado en cuenta, los criterios que se muestran a continuación, según la estimación del proyectista que considera más adecuada para el presente proyecto, determinando la decisión final.

- ✓ Criterio A : Coste (P=0,5)
- ✓ Criterio B: Adecuación a la industria (P=0,6)

#### - Valoración

- ✓ Alternativa 1: Hormigón armado

##### Criterio A: Coste

El hormigón armado es menos costoso que el ladrillo, aunque este material son los más utilizados en las construcciones industriales.

Puntuación =0,5

##### Criterio B: Adecuación a la industria

El hormigón armado como ya dije anteriormente es el más utilizado en las industrias, aunque como función aislante el mejor material con respecto al ladrillo es este último. Además del hormigón podemos decir que ofrece una mayor colocación, facilitando la construcción.

Puntuación =0,4

✓ Alternativa 2: Ladrillo

Criterio A: Coste

El ladrillo es más caro que el hormigón armado, debido a su proceso de fabricación requiere de más elaboración

Puntuación =0,6

Criterio B: Adecuación a la industria

Como en nuestra industria se tendrá en cuenta el aislamiento que debe ofrecer, ya sea acústico o térmico, el ladrillo es el más adecuado

Puntuación =0,5

- Evaluación de la alternativa localización

Se procede a continuación a ponderar las puntuaciones estimadas, obteniendo así la alternativa las más adecuada y rentable.

Criterio	Valor del criterio	Alternativa 1		Alternativa 2	
		V	T	V	T
Coste	0,5	0,5	0,25	0,6	0,3
Adecuación de la industria	0,6	0,4	0,24	0,5	0,3
<b>TOTAL</b>			0,49		<b>0,60</b>

Tras la evaluación de las alternativas, se opta por la alternativa 2, que corresponde a que la industria se construya con ladrillo cerámico.

## 5.4 Tecnología

### - Alternativas

Las alternativas para la localización que se examinan para este proyecto se muestran a continuación.

- ✓ Alternativa 1: Producción mecanizada
- ✓ Alternativa 2: Utilización de mano de obra

### - Criterios de evaluación

Se ha tomado en cuenta, los criterios que se muestran a continuación, según la estimación del proyectista que considera más adecuada para el presente proyecto, determinando la decisión final.

- ✓ Criterio A : Inversión inicial (P=0,9)
- ✓ Criterio B: Facilidad de manejo (P=0,8)
- ✓ Criterio C: Mano de obra (P=0,7)

### - Valoración

- ✓ Alternativa 1: Producción mecanizada

#### Criterio A: Inversión inicial

Para la mecanización se necesita numerosos elementos y equipos, pero sin embargo disminuye el número de trabajadores necesarios y la rapidez de introducir en el mercado el producto es mayor.

La inversión inicial del primer caso es mayor.

Puntuación =0,8

#### Criterio B: Facilidad de manejo

La facilidad de manejo será mejor de forma mecanizada, pues el trabajo de toda la producción, ya sean los canales o las piezas despiezadas o elaboradas se transportan por medio de sistemas mecanizados o por elementos imprescindibles en este tipo de producción.

Puntuación =0,6

Criterio C: Mano de obra

La mano de obra con respecto a la alternativa 2 será menor.

Puntuación =0,6

- ✓ Alternativa 2: Utilización de mano de obra

Criterio A: Inversión inicial

La inversión inicial será menor que la alternativa 1, pues no se necesita de tanta maquinaria para el manejo de los canales y la elaboración del producto. Todo a base del esfuerzo de los trabajadores, lo que disminuye el rendimiento de estos con el paso de los días, factor que también hay que tener en cuenta.

Puntuación =0,7

Criterio B: Facilidad de manejo

La producción de nuestra industria al ser de una producción baja, presente una mayor facilidad de manejo, lo que no sólo contaría en su mayor parte con una mecanización en la producción sino también con mano de obra, pues ciertos trabajos es indispensable realizarla con máquinas e incluso algunos trabajos a realizar suelen tener mayor valor y el producto final suele producirse de mejor calidad.

Puntuación =0,6

Criterio C: Mano de obra

La mano de obra necesaria será mayor que con una producción mecanizada, pero aún así, no hay mucha disparidad en cuanto al número de trabajadores necesarios.

Puntuación =0,5

- Evaluación de la alternativa localización

Se procede a continuación a ponderar las puntuaciones estimadas, obteniendo así la alternativa las más adecuada y rentable.

Criterio	Valor del criterio	Alternativa 1		Alternativa 2	
		V	T	V	T
Inversión inicial	0,9	0,8	0,72	0,7	0,63
Facilidad de manejo	0,8	0,6	0,48	0,6	0,48
Mano de obra	0,7	0,6	0,42	0,5	0,35
<b>TOTAL</b>		<b>1,62</b>		1,46	

Tras la evaluación de las alternativas, se opta por la alternativa 1, que corresponde a que la industria sea lo más mecanizada que sea posible.

## 5.5 Diseño de la planta

- Alternativas

Las alternativas para la localización que se examinan para este proyecto se muestran a continuación.

- ✓ Alternativa 1: Fábrica lineal
- ✓ Alternativa 2: Fábrica en L
- ✓ Alternativa 3: Fábrica en U

- Criterios de evaluación

Se ha tomado en cuenta, los criterios que se muestran a continuación, según la estimación del proyectista que considera más adecuada para el presente proyecto, determinando la decisión final.

- ✓ Criterio A : Tiempo de producción (P=0,9)
- ✓ Criterio B: Coste de funcionamiento (P=0,7)
- ✓ Criterio C: Ampliación de la industria (P=0,6)



- Valoración

✓ Alternativa 1: Fábrica lineal

✓ Criterio A : Tiempo de producción

Esta forma es más evidente en fábricas dedicadas a un solo producto, por lo que se contempla en raras ocasiones, aún así es el que mejor respeta la marcha hacia delante del producto, por lo que el tiempo de producción sería el requerido para el producto, es decir sin retrocesos y por lo tanto sin perjuicios en cuanto al tiempo.

Como es de un solo producto no se adecua a nuestra industria.

Puntuación =0,6

✓ Criterio B: Coste de funcionamiento

Aunque al ser una producción sin retrocesos el coste de funcionamiento es elevado, ello es consecuencia de que se necesita de un mayor mantenimiento, incluso riesgo de contaminación o de deterioro, puesto que las distancias al recorrer entre la entrada y la salida no son siempre las mismas.

Puntuación =0,4

✓ Criterio C: Ampliación de la industria

La industria se puede ampliar por todas sus caras.

Puntuación =0,6

✓ Alternativa 2: Fábrica en L

Criterio A: Tiempo de producción

Este tipo de fábrica se utiliza para procesos discontinuos como platos preparados o charcutería...El tiempo de producción sería también el adecuado para cada producto pues no causaría retrocesos.

Puntuación =0,7

✓ Criterio B: Coste de funcionamiento

El coste de funcionamiento es menor que la alternativa 1. Los espacios entre áreas son mayores y es más compacta

Puntuación =0,5

✓ Criterio C: Ampliación de la industria

La industria se puede ampliar por todas sus caras.

Puntuación =0,6

✓ Alternativa 3: Fábrica en U

Criterio A: Tiempo de producción

También se utiliza para procesos discontinuos como en la fábrica en forma de L. No hay retrocesos en la fabricación y esta forma es la que presenta distancias más cortas de desplazamiento, reduciendo los circuitos y por lo tanto los riesgos de deterioro del producto y abaratando los costes de funcionamiento y de inversión.

Puntuación =0,7

✓ Criterio B: Coste de funcionamiento

Al ser una producción sin retrocesos y ser el que presenta menores distancias de producción de los productos el coste de funcionamiento muy bajo.

Puntuación =0,6

✓ Criterio C: Ampliación de la industria

La industria se puede ampliar por sus cinco de sus caras, quedando una bloqueada por la calle o acceso a ésta

Puntuación =0,5

- Evaluación de la alternativa localización

Se procede a continuación a ponderar las puntuaciones estimadas, obteniendo así la alternativa las más adecuada y rentable.

Criterio	Valor del criterio	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
		V	T	V	T	V	T
Tiempo de producción	0,9	0,6	0,54	0,7	0,63	0,7	0,63
Coste de mantenimiento	0,7	0,4	0,28	0,5	0,35	0,6	0,42
Ampliación de la industria	0,6	0,6	0,36	0,6	0,36	0,5	0,30
<b>TOTAL</b>			<b>1,18</b>		<b>1,34</b>		<b>1,35</b>

Tras la evaluación de las alternativas, se opta por la alternativa 3, que corresponde a que la industria sea una fábrica en forma de U

## 5.6 Productos

- Alternativas

Las alternativas para la localización que se examinan para este proyecto se muestran a continuación.

- ✓ Alternativa 1: Jamón y paté de cerdo
- ✓ Alternativa 2: Jamón y paletilla asada
- ✓ Alternativa 3: Cecina y paté de cerdo
- ✓ Alternativa 4: Cecina y paletilla asada

- Criterios de evaluación

Se ha tomado en cuenta, los criterios que se muestran a continuación, según la estimación del proyectista que considera más adecuada para el presente proyecto, determinando la decisión final.

- ✓ Criterio A : Valor final de los productos (P=0,6)
- ✓ Criterio B: Salida al mercado (P=0,8)

- Valoración

- ✓ Alternativa 1: Jamón y paté de cerdo

Criterio A: Valor final de los productos

El jamón es un producto muy conocido y de gran importancia en nuestro país, desde el punto de vista nutricional, gastronómico, cultural, económico y social, situándolo como uno de los alimentos que forman parte ya de nuestro patrimonio cultural. En el contexto del sector cárnico, el sector dedicado a los productos derivados del cerdo ibérico presenta una especial relevancia, proporcionando al mercado unos productos de la más alta calidad únicos en el mundo, por ello su destacado valor final del producto.

En cuanto al paté, también podemos decir que es un producto de gran valor debido a su cuidado en su elaboración por tratamiento de calor.

Puntuación =0,4

Criterio B: Salida al mercado

El jamón es uno de los productos derivados del cerdo con más competencia en nuestro país, pues son muchas comunidades las que se dedican a su elaboración, así como numerosas denominaciones de origen que hacen su mayor competencia.

El paté, aunque es un producto de gran valor, éste se debe consumir de forma controlada, puesto que proporciona calorías y colesterol, de ahí que su consumo sea menor.

Puntuación =0,5

- ✓ Alternativa 2: Jamón y paletilla asada

Criterio A: Valor final de los productos

La paletilla asada aunque es un producto de menor valor final que el jamón y el paté es mucho más consumida en ocasiones especiales o fechas señaladas como es la época de navidad, aumentando su precio.

En cuanto al jamón diremos lo mismo que en la anterior alternativa.

Puntuación =0,4

Criterio B: Salida al mercado

La paletilla asada al ser un producto novedoso en cuanto a comercialización de forma industrial le hace ser un producto con apenas competencias en el mercado. Siendo un producto preparado para ocasiones especiales.  
En cuanto al jamón diremos lo anterior expuesto.

Puntuación =0,6

- ✓ Alternativa 3: Cecina y paté de cerdo

Criterio A: Valor final de los productos

Con diferencia a las otras alternativas encontramos la cecina, siendo el producto estrella de todos los mencionados anteriormente, pues es de mayor valor económico que el jamón y el paté, al igual que la paletilla asada.

Puntuación =0,5

Criterio B: Salida al mercado

La cecina tiene menores competencias en el mercado, pues aunque es menos consumido en nuestro país con respecto al jamón su valor económico y su salida al mercado le hace un producto rentable.

Puntuación =0,7

- ✓ Alternativa 3: Cecina y paletilla asada

Criterio A: Valor final de los productos

Viendo las anteriores características mencionadas, estos dos productos son los que mejor combinan, ya que la cecina es un producto de gran valor económico, que contrarresta con la paletilla que le hace importante en las fechas señaladas.

Puntuación =0,5

Criterio B: Salida al mercado

Viendo las anteriores características mencionadas, estos dos productos son los que mejor combinan, ya que la cecina y la paletilla son dos productos de poca competencia en el mercado.

Puntuación =0,8

- Evaluación de la alternativa localización

Se procede a continuación a ponderar las puntuaciones estimadas, obteniendo así la alternativa las más adecuada y rentable.

Criterio	Valor del criterio	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3		Alternativa 4	
		V	T	V	T	V	T	V	T
Valor final	0,6	0,4	0,24	0,4	0,24	0,5	0,30	0,5	0,30
Salida del mercado	0,8	0,5	0,40	0,6	0,48	0,7	0,56	0,8	0,64
<b>TOTAL</b>		0,64		0,72		0,86		<b>0,94</b>	

Tras la evaluación de las alternativas, se opta por la alternativa 4, que corresponde a que la industria se dedique a la elaboración de cecina y de paletilla asada.

### 5.7 Dimensionado

El dimensionado depende de todas las alternativas presentes en este estudio, tanto de la disponibilidad del terreno donde se vaya a localizar, del diseño de la planta, de los productos, y sobre todo de la maquinaria y la tecnología a utilizar.

## 6. Conclusión

### 6.1 Alternativas a la localización

La actividad industrial se desarrolla habitualmente dentro de un Parque Industrial. La fase de localización persigue determinar la ubicación más adecuada teniendo en cuenta la situación de los puntos de venta o mercados de consumidores, puntos de abastecimiento para el suministro de materias primas o productos intermedios, etc.

En esta fase hay que determinar:

- La zona: la situación geográfica de la planta industrial
- El suelo urbano de tipo industrial
- Las parcelas en las que se va a ubicar la planta industrial

Y también basarse en varios criterios:

-Criterios referentes a la localidad

- ✓ Ayudas del Estado
- ✓ Empresas en la zona
- ✓ Recursos locales para la construcción de la fábrica
- ✓ Entorno social
- ✓ Servidumbres de urbanismo
- ✓ Frecuencia de catástrofes
- ✓ Criterios referentes al terreno
- ✓ Coste del m<sup>2</sup>
- ✓ Vecindad
- ✓ Características del suelo
- ✓ Calidad del suelo
- ✓ Pendiente del terreno
- ✓ Disponibilidad de agua
- ✓ Calidad de agua
- ✓ Aprovisionamiento en energía
- ✓ Seguridad
- ✓ Restricciones del entorno
- ✓ Reglas de urbanismo
- ✓ Censo de ganado
- ✓ Salida al mercado del producto

Por todos estos motivos se ha decidido construir la industria cárnica en Castilla y León, específicamente en Fabero (León) y dentro de esta localidad en el Polígono Industrial en la 3ª Fase de éste.

Como resumen, se eligió León por su gran consumo y abastecimiento de los productos elaborados de carne y la tercera fase el Polígono por los suministros adecuados que dispondrá una vez implantados y la lejanía de otras industrias.

## **6.2 Plan productivo**

Las alternativas de la capacidad productiva que se puedan contemplar, varía desde producciones pequeñas a producciones grandes.

- Producciones pequeñas: La industria producirá menos de 20000 piezas al año
- Producciones medias: La industria producirá entre 20000 y 100000 piezas al año
- Producciones altas: La industria producirá más de 100000 piezas al año

Nuestra industria será de pequeña producción, pero de gran calidad, aumentando los dos factores en un futuro si los beneficios se incrementan con el paso de los años.

## **6.3 Materiales de construcción**

Los materiales de construcción se escogerán no sólo por el factor del precio sino se elegirán los materiales más convenientes para nuestra construcción, teniendo en cuenta la zona y la climatología de la localidad.

Todos estos materiales se podrán ver en el apartado de presupuestos.

## **6.4 Tecnología**

Toda la industria estará mecanizada, desde la entrada de la materia prima, ayudado por un trabajador hasta la sala de envasado y empaquetado.

Para la mecanización se necesita numerosos elementos y equipos como son las cajas, contenedores, tanques, etc. Y por otro lado, está la mano de obra para llevar a cabo el proceso productivo.

La inversión inicial del primer caso es mayor, pero con el paso de la vida útil de la empresa se amortiza, puesto que el tiempo de fabricación es menor y por tanto, la posibilidad de aumento de consumo en el mercado es mayor.

## **6.5 Diseño de la planta**

La distribución de la planta es el fundamento de la industria, determina la eficiencia y en algunos casos la supervivencia de la empresa. Así, un equipo costoso, un máximo



de ventas y un producto bien diseñado, pueden ser sacrificados por una deficiente distribución y diseño en la industria.

Pero el diseño es muy complejo, pues tiene muchísimas variables como son la distribución de las áreas y del equipo.

Podemos decir que, para elaborar un buen diseño hay que:

- Proceso de ordenación: ordenación de las áreas, del equipo, de las materias primas, producto, personal...
- Planificación previa del mismo
- Tener en cuenta, que en la distribución se ven afectados todos los medios que participan en el proceso productivo

Y si se consigue el objetivo de una buena distribución y diseño, se conseguirá las siguientes ventajas:

- Reducción del riesgo para la salud y aumento de seguridad para el personal
- Adecuación del grado de satisfacción del personal que trabaja en la planta
- Incremento de la producción
- Disminución en los retrasos de la producción
- Ahorro del área ocupada
- Reducción del manejo de materiales
- Mayor utilización de la maquinaria
- Acortamiento del tiempo de fabricación
- Reducción del trabajo administrativo
- Mayor facilidad de control y supervisión
- Mayor facilidad de ajuste a cambios futuros

Por lo tanto, la distribución dentro de la industria será de tal forma que se cumplan estas ventajas y que no haya retrocesos en la fabricación y la forma de la industria en sí será en forma de “U” puesto que es la forma en la que presenta distancias más cortas de desplazamiento, reduciendo los circuitos y por lo tanto los riesgos de deterioro del producto y abaratando los costes de funcionamiento y de inversión.

Otras alternativas a la forma de “U” son la forma lineal y en forma de “L”. En cuanto al primer caso, es decir en forma lineal, no es adecuado para nuestra industria, puesto que esta forma es más evidente en fábricas dedicadas a un solo producto y tienen menos posibilidades de ampliación que en el caso de la forma en “U”; y la segunda posibilidad en forma de “L” que también es mejor que la anterior, pero en este caso la salida del producto no se ajusta a la distribución de nuestro proceso de elaboración.

## 6.6 Productos

Para las familias españolas, se calcula que aproximadamente un 20% del gasto en alimentación es dedicado a las **carnes** y otros elaborados cárnicos representan más de un 20%

Aunque esto de entrada no parece ser muy significativo, resulta ser el sector alimenticio con mayor porcentaje, seguido por los productos de pesca con un 12,6% y de los productos lácteos con un 11,1%

Dentro de este sector, existen numerosos productos que se pueden elaborar a partir de cualquier animal productor de carne, pero la carne de cerdo junto con la vacuno son las más consumidas, destacando también la de ave.

La cecina escogida, por ser un producto reconocido en la provincia de León y la paletilla asada por ser un producto novedoso en cuanto a la comercialización de éste.

## **6.7 Dimensionado**

Como vamos diciendo continuamente el diseño y la distribución son esenciales pero el dimensionado también puesto que hay que dimensionar las diferentes instalaciones de la industria en concordancia con la producción.

Un sobredimensionamiento causaría un menor rendimiento en la productividad.

Por lo tanto, se optó por una industria localizada en la localidad de Fabero (León), de ladrillo en forma de U, de producción pequeña con productos como son la cecina y la paletilla asada y elaborados de forma artesanal y mecanizada.

# **MEMORIA-DOCUMENTO I**

## **Anejo2. Ficha urbanística y normativa**



## ÍNDICE

<b>1. Objeto .....</b>	<b>65</b>
<b>2. Disposiciones de carácter general.....</b>	<b>65</b>
2.1 De la naturaleza jurídica, ámbito de aplicación y obligatoriedad.....	65
2.2 De la vigencia, revisión y Modificación de normas.....	65
<b>3. Clasificación del territorio.....</b>	<b>66</b>
3.1 Objetivo: Medio físico. Ámbito territorial.....	66
3.2 Objetivo: Medio urbano .....	67
3.3 Suelo apto para urbanizar .....	67
3.4 Suelo no urbanizable .....	67
3.4.1 No urbanizable protegido (NUP).....	67
3.4.2 Suelo no urbanizable común .....	69
3.5 Deberes de conservación del suelo .....	69
3.5.1 En urbanizaciones .....	69
3.5.2 En construcciones.....	69
<b>4. Condiciones generales de protección .....</b>	<b>70</b>
4.1 Protección medio- ambiental.....	70
4.1.1 Vertidos sólidos (basuras) .....	70
4.1.2 Vertidos líquidos (aguas residuales).....	70
4.1.3 Vertidos gaseosos .....	70
4.1.4 Protección contra incendios.....	70
4.2 Protección paisajística de la zona urbana.....	71
4.3 Protección del patrimonio edificatorio .....	71
<b>5. Normas generales de urbanización .....</b>	<b>72</b>
5.1 Red viaria .....	72
5.2 Abastecimiento de agua.....	73
5.3 Evacuación de aguas residuales y pluviales. Depuración.....	74

5.4 Electricidad, alumbrado y teléfono .....	74
<b>6. Normas generales de la edificación.....</b>	<b>75</b>
<b>7. Condiciones generales de los usos y las actividades.....</b>	<b>76</b>
<b>8. Definición y descripción de los servicios existentes .....</b>	<b>77</b>
8.1 Pavimentación.....	77
8.2 Abastecimiento de agua.....	77
8.3 Evacuación de aguas residuales y pluviales.....	77
8.4 Alumbrado público, electricidad y telecomunicaciones .....	78
<b>9. Ficha Urbanística.....</b>	<b>78</b>

## **1. Objeto**

Describir las normas urbanísticas del Municipio y del Polígono donde se situará la industria, con el objeto de adecuar la construcción en base a las normas y el Reglamento de Planeamiento del Territorio.

Dichas normas son básicas a la hora de la edificación, pues han de cumplirse para que ésta se lleve a cabo.

## **2. Disposiciones de carácter general**

### **2.1 De la naturaleza jurídica, ámbito de aplicación y obligatoriedad**

- Las normas subsidiarias, constituyen las nuevas normas de Ordenación integral del Término Municipal de Fabero del Bierzo, como instrumento jurídico urbanístico de definición y regularización del suelo y de la edificación.
- Las presentes Normas Subsidiarias Municipales de la Ordenación, tienen por ámbito el territorio del Término Municipal de Fabero del Bierzo, en la provincia de León
- Las denominaciones de estas Normas Subsidiarias Municipales, obligan a las Administración y a los particulares, así, cualquier actuación o intervención sobre el territorio de carácter provisional o definitivo, sea de iniciativa pública o privada, deberá ajustarse a las mismas.

### **2.2 De la vigencia, revisión y Modificación de normas**

- Las Normas Subsidiarias de Planeamiento tendrán vigencia de acuerdo con la Ley del Suelo, en el que deberán de estar legalmente tramitadas y aprobadas mediante su revisión.
- Se entiende por revisión del Planeamiento general de adopción de nuevos criterios, motivada por la elección de un modelo territorial distinto o por la aparición de circunstancias sobrevenidas, de carácter demográfico económico, que incidan sustancialmente sobre la ordenación, o por el agotamiento de su capacidad. La revisión podrá determinar la sustitución del instrumento de planeamiento existente. Será de obligatoria la revisión de estas Normas:

1. Cuando el 85% de los solares urbanos, tanto de uso residencial, como industrial se encuentren edificados.

2. Cuando el 75% del suelo apto para urbanizar, se encuentre edificado tras la ejecución de los planes correspondientes
3. Desequilibrios en las hipótesis de evolución de magnitudes básicas, población, empleo, renta, vivienda. Servicios, etc.
4. Aprobación de un plan director territorial de Coordinación que modifique sustancialmente el marco que ha condicionado el modelo de desarrollo urbano adoptado
5. La entrada en vigor de una nueva legislación urbanística que modifique los supuestos técnicos-jurídicos en los que se basan las Normas Subsidiarias Municipales.
6. Trascorridos 10 años desde su entrada a vigor

### **3. Clasificación del territorio**

El objeto de la clasificación del suelo, es si se encuentra en un suelo urbano, apto para Urbanizar o No Urbanizable, delimitando el ámbito territorial de cada uno de los distintos tipos de suelo, estableciendo la ordenación del suelo Urbano y de las zonas aptas para Urbanizar.

La ejecución de las normas subsidiarias, con suelo apto para urbanizar en el que Fabero se encuentra, viene condicionada por los siguientes aspectos:

- Por estar Fabero incluido en el listado propuesto por las normas subsidiarias provinciales de municipios que deben redactar Planeamiento específico.
- Por presentar un fuerte crecimiento edificatorio en los últimos años
- Por poseer el Ayuntamiento capacidad de gestión suficiente para poder desarrollar los Planes Parciales de Suelo Urbanizable y las Unidades de Ejecución en Suelo Urbano.
- Por la necesidad de creación de suelo Industrial que absorba las expectativas planteadas por la Corporación Municipal ante la reindustrialización de la cuenca minera.

Aunque Fabero está dentro de la clasificación de suelo Urbanizable, hay que destacar ciertos objetivos de la norma, así como explicar porqué está dentro de esta clasificación, desarrollando su clasificación contraria como es el suelo No Urbanizable.

#### **3.1 Objetivo: Medio físico. Ámbito territorial**

- Delimitación del ámbito urbano para absorber la actividad edificatoria principalmente residencial y calificación del suelo exterior a los núcleos urbanos como de uso Industrial.



- Normativa de protección de zonas de orografía accidentada, cauces de ríos y arroyos, zonas montañosas, zonas arboladas, y espacios de aprovechamiento agrícolas en las vegas de los cauces pluviales.
- Delimitación y normativa específica para el término municipal afectado por el Régimen de Protección Preventiva del Espacio Natural de la Serra de Ancares, coincidente con el declarado Reserva Nacional de Casa de los Ancares Leoneses y con el establecido en el Plan de Recuperación del Oso Pardo.

### **3.2 Objetivo: Medio urbano**

- Consolidación y potenciación de las estructuras viarias urbanas, con mayor incidencia en los núcleos de ótero de Naraguantes, Fontoria, Lillo del Bierzo, San Pedro de Paradela, Y Bárcena de la Abadía, que en la actualidad conservan en su integridad la configuración original.
- Normativa para el aprovechamiento racional edificatorio, compatible con el uso agrícola de los espacios interiores de grandes manzanas
- Protección de las tipologías constructivas tradicionales.

### **3.3 Suelo apto para urbanizar**

Se ha planteado este tipo de suelo exclusivamente para uso Industrial a desarrollar en dos polígonos independientes situados en Fabero y Lillo.

El suelo urbanizable de Fabero ocupa una extensión de 26,43 Has., en su mayoría situados sobre terrenos pertenecientes a la Junta Vecinal de Fabero., paraje denominado Campón y Rolladoira, entre las escombreras en restauración y la nueva carretera de Berlanga, donde se producirá el acceso principal.

Tanto la clasificación como la ubicación del suelo Industrial ha tenido la aprobación previa de todo la Corporación Municipal, que tenía como objetivo principal de estas Normas contar con suelo apto para absorber las expectativas creadas con el proceso de reindustrialización de la cuenca minera.

El desarrollo de estos Polígonos se producirá a través de Planes Parciales de Ordenación, y conllevan la cesión a la comunidad de suelo para equipamientos, espacios libres, etc.

### **3.4 Suelo no urbanizable**

Corresponde al resto del suelo del Territorio Municipal, estableciéndose dos categorías, en función de las características naturales.

#### **3.4.1 No urbanizable protegido (NUP)**

Son las zonas propuestas como protegidas en función de las características forestales, cinegéticas, paisajísticas-ambientales, o histórico-artísticas.

- Terrenos agrícolas junto a cauces fluviales. Corresponde prácticamente a los únicos terrenos que en la actualidad tienen aprovechamiento agrícola, por ser factibles de riego.

El río Cúa presenta diferentes zonas a lo largo del cauce necesarias de proteger tanto de la edificación residencial como de la actividades mineras-industriales, concentraciones parcelarias, etc.

El río Cúa a su paso por el Término Municipal produce un cauce excesivamente encajado en el terreno y, por lo tanto, con orillas muy encarpadas. Esta características natural hace que las zonas aptas para la agricultura sean escasas, y por lo tanto, muy apreciadas.

El resto del cauce presenta una frondosa vegetación de alto valor ecológico necesario también de proteger. Prácticamente todas las zonas de protección asociadas al río Cúa están en la orilla derecha, y por lo tanto dentro de la Reserva Nacional de Ancares.

Fuera de la Reserva Nacional de Ancares con límite en el río Cúa, se han fijado diferentes zonas de protección agrícola asociadas a otros cauces pluviales como:

- Zonas de cultivo del arroyo Val de Ronello, en Lillo
- Zonas de cultivo entre los arroyos de Coucilleros y la Reguera, aguas abajo del núcleo de Fabero
- Espacios naturales arbolados, pinares, encinares, robledales, sotos de castaños y otros asociados a los cauces fluviales. Corresponde a espacios naturales con vegetación autóctona o introducida.

Los frecuentes incendios producidos en el Término Municipal han hecho desaparecer la vegetación arbórea de la mayoría de los terrenos de ladera, por lo que se hace necesario proteger las zonas que aún persisten asociadas a laderas húmedas ocupadas por pequeños grupos de “Quercus” (robles, encinas, etc) y bosques de coníferas asociados en la mayoría a especies autóctonas como el monte de La Rubiona o montes junto a la carretera de Argayo (Norte del Término Municipal)

- Régimen de Protección Preventiva del Espacio Natural de la Sierra de Ancares, coincidente, con el declarado Reserva Nacional de Caza de los Ancares Leoneses y con el establecido en el Plan de Recuperación del Oso Pardo.

Corresponde a todo el ámbito territorial de la margen derecha del río Cúa, la cual presente menos actividad minera, industrial y residencial que el resto del Término.

Dentro de este ámbito se deberá proteger especialmente a parte del cauce total del Cúa con su vegetación asociada, la zona de cultivos del meandro del Cúa junto al núcleo de Bárcena de la Abadía, donde no se admitirá la edificación, modificación de propiedades, concentración parcelaria, vertido de escombros de actividades industriales, así como cualquier uso que altere la actividad agrícola original.

### 3.4.2 Suelo no urbanizable común

Corresponde al resto del suelo del Término Municipal, con ningún grado de protección.

Regulados en los artículos 15 y 16 del Texto Refundido de la Ley del Suelo.

## 3.5 Deberes de conservación del suelo

Los propietarios de las edificaciones, urbanizaciones, terrenos, carteles, e instalaciones, deberán conservarlas en buen estado de seguridad, salubridad y ornato público para asegurar su correcto uso y funcionamiento.

### 3.5.1 En urbanizaciones

El propietario de cada parcela es responsable de las acometidas de redes de servicio en correcto estado de funcionamiento. En urbanizaciones particulares correrá a cuenta de sus propietarios la conservación de calzadas, aceras, redes de distribución y servicio, del alumbrado y de los restantes elementos que configuren la urbanización.

### 3.5.2 En construcciones

#### - Condiciones de seguridad

Las edificaciones deberán mantenerse en sus cerramientos y cubiertas estancos al paso del agua, contar con protección de su estructura frente a la acción de fuego y mantener en buen estado los elementos de protección contra caídas. Los elementos de su estructura deberán conservarse de modo que garanticen el cumplimiento de su misión resistente, defendiéndose de los efectos de la corrosión y agentes agresores, así como las filtraciones que puedan lesionar las cimentaciones. Deberán conservarse los materiales de revestimientos de fachadas, cobertura y cerramientos de modo que no ofrezcan riesgo a las personas y a los bienes.

#### - Condiciones de salubridad

Deberá mantenerse el buen estado de las redes de servicio, instalaciones, sanitarias, condiciones de ventilación e iluminación de modo que se garantice su aptitud para el uso a que estén destinadas y su régimen de utilización. Mantendrán el edificio como sus espacios libres con un grado de limpieza decoroso, conservación de en buen funcionamiento de los elementos de reducción y control de emisiones de humos y partículas

#### - Condiciones de ornato

La fachada de las construcciones deberá mantenerse adecentada, mediante limpieza, pintura, reparación o reposición de sus materiales de revestimiento.

## 4. Condiciones generales de protección

### 4.1 Protección medio- ambiental

Estas normas se refieren de forma general y para la totalidad del término municipal, las condiciones de protección ecológica del medio ambiente y de los niveles de confort y seguridad para las personas.

Se refiere a los siguientes extremos:

#### 4.1.1 Vertidos sólidos (basuras)

Los residuos se clasifican en:

- Residuos de tierras procedentes de actividades de vaciado o desmonte, etc
- Residuos de tierras y escombros procedentes del sector de la construcción
- Residuos orgánicos

Las áreas susceptibles a estos residuos citados, se establecerán por el Ayuntamiento, de acuerdo con la normativa de Actuación de estas materias, aprobados por la Comunidad de Castilla y León.

#### 4.1.2 Vertidos líquidos (aguas residuales)

Las aguas residuales no podrán verterse al cauce libre o canalización, sin depuración realizada por procedimientos adecuados a las características del efluente y valores ambientales de los puntos de vertidos.

#### 4.1.3 Vertidos gaseosos

Quedan prohibidas las emanaciones a la atmósfera de elementos radiactivos, polvo o gases según niveles que aprueba el reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, así como del Ministerio de la Industria.

#### 4.1.4 Protección contra incendios

Las construcciones, instalaciones en su conjunto y sus materiales, deberán adecuarse como mínimo a las exigencias de protección establecidas por la Normas Básica de Edificación y Normas de prevención de Incendios por tipo de actividad.

## 4.2 Protección paisajística de la zona urbana

Con el fin de lograr la conservación de los valores de la estructura paisajística tradicional estarán sujetas a licencias todas las actuaciones sobre los diversos elementos o sistemas que configuren ésta, y en concreto, las siguientes:

- Desmontes o actuaciones que alteren las características morfológicas del terreno
- Actuaciones sobre los cauces naturales y del arbolado correspondiente, así como de acequias y canales de riego
- Actuaciones sobre plantaciones y masas forestales
- Actuaciones sobre los caminos de acceso, cañadas, veredas, etc.
- Actuaciones sobre construcciones, tales como sistema de cercas, corrales, palomares, etc.
- Tendidos y elementos de tendido de infraestructura y servicios, en la cual se prohíben tendidos de redes aéreas

## 4.3 Protección del patrimonio edificatorio

Las solicitudes de licencia para actuar sobre edificios sujetos a protección, ya sea sobre la totalidad del edificio, las fachadas o reformas significativas, deberán acompañar a la documentación exigida para los distintos tipos de obras, información sobre los siguientes aspectos:

- Levantamiento a escala no inferior a 1x100 del edificio en su situación actual
- Descripción fotográfica del edificio, y de sus elementos característicos
- Descripción pormenorizada del estado de edificación, con planos en que se señalen los elementos, zonas o instalaciones del edificio que requieran reparación
- Detalle pormenorizado de los usos actuales y efectos sobre los usuarios, así como los compromisos establecidos con estos
- Alzado completo del frente de calle, y fotografías que sirva de base para justificar las soluciones propuestas en el proyecto, cuando sea necesario en función del tipo de obra.

La conservación periódica de fachadas será aplicada a toda clase de edificación y comprenderá labores de limpieza y reparación de todos los elementos que conforman el aspecto exterior del edificio. Así mismo, deberá contemplar la renovación de los acabados y pinturas.

Para las edificaciones consideradas de interés o que pertenezcan a un área de calidad, se autorizará el cambio de colores y/o texturas, siempre y cuando no suponga una alteración importante en la imagen del conjunto. En cualquier caso, deberá de contar con la aprobación de la Comisión Territorial de Patrimonio.

Cuando se produjeran descubrimientos arqueológicos, paleontológicos, mineralógicos, históricos y otros geológicos o culturales, los terrenos afectados quedarán automáticamente sujetos a la suspensión cautelar de las autorizaciones, licencias, y permisos para intervenir sobre ellos. Dichos descubrimientos deberán ponerse

inmediatamente en conocimiento con las Entidades y Organismos competentes para su comprobación, protección y explotación.

## 5. Normas generales de urbanización

### 5.1 Red viaria

#### - Red viaria

Las trazas de las vías se adaptarán a la topografía del terreno evitando desniveles y movimientos de tierra innecesarios.

Las condiciones de trazado de la Red viaria están en función del tipo de ésta. Es decir, el ancho de la calzada y el espacio reservado al tráfico se definirá en función del tipo volumen y velocidad del tráfico a soportar y características de la zona, así como de la parcelación, edificación y usos. Se consideran las siguientes anchuras de calzada:

	ANCHO MÍNIMO DE CALZADA	ANCHO MÍNIMO DE ALINEACIONES	ANCHO MÍNIMO ENTRE CERRAMIENTOS
Vías de conexión	7,00	15,00	-
Vías colectoras	10,00	15,00	-
Vías locales en áreas residenciales	7,00	10,00	-
Vías locales en áreas industriales	8,00	15,00	-
Sendas patronales	1,00	-	-
Caminos pecuarios	-	-	6,00

#### - Sección longitudinal

Las pendientes recomendadas son del 6% en las carreteras y calles principales y del 8 % en las calles locales. En circunstancias excepcionales se permite mayor pendiente, garantizando un pavimento antideslizante. Para facilitar el drenaje superficial la pendiente mínima será de 0,66% y se podrá utilizar pendientes menores si se utilizan cunetas o se incrementa el número de sumideros.

- *Sección transversal*

El bombeo de la calzada exigido para eliminar el agua de la lluvia es de 2%.

- *Aceras*

Deberán proyectarse aceras para peatones a lo largo de la calzada en zonas urbanas. Se admitirán soluciones de rasante común en aquellas zonas cuya baja intensidad de tráfico y características lo permitan. La pendiente deberá ser tal que permita el drenaje del agua de lluvia sin dificultar el paso a los peatones.

- *Pavimentación y encintado*

El dimensionado del firme, sus características técnicas y el tipo de material, color y textura a emplear en el pavimento de las vías públicas dependerán de la intensidad, velocidad y tonelaje del tráfico previsto, así como de las condiciones del tipo y propiedades del terreno. Será necesario un reconocimiento del terreno para determinar el nivel freático y tipo de suelo.

El diseño de la calzada dependerá del tráfico esperado y se recomienda que sean firmes flexibles o firmes rígidos, el firme habitual está formado por una losa de hormigón sobre una solera de material granular, evitándose en suelos arcillosos los firmes rígidos.

El espacio peatonal y el destinado al tráfico se diferenciarán con piedra natural o elementos prefabricados de hormigón.

## **5.2 Abastecimiento de agua**

- *Características de la Red*

Cualquier pozo de abastecimiento de agua potable deberá estar situado a una distancia superior a 30 metros con respecto al vertido de las aguas residuales y éste último aguas abajo en relación con el pozo. En caso de suelo arcilloso la distancia aumentará a 50 metros.

Para el cálculo de la red en zonas industriales el consumo mínimo será de 3 litros/segundo/Ha y la presión mínima será de 1 atmósfera asegurándose la capacidad mediante depósitos de volumen igual a un día punta y disponiendo al menos de dos bombas.

En cuanto a los materiales de las tuberías deberán cumplir las condiciones para tuberías de abastecimiento de agua y la velocidad de circulación será lo suficientemente elevada como para evitar en puntos desfavorables la desaparición de

cloro residual por estancamiento, así como el límite del valor máximo para evitar el golpe de ariete, corrosión o ruido.

El recubrimiento mínimo de las tuberías en zonas donde están sometidas a las cargas de tráfico será de 1 metro y el diámetro mínimo tolerable en redes de distribución será de 90 mm.

### **5.3 Evacuación de aguas residuales y pluviales. Depuración**

#### *- Características de la Red*

La red será unitaria o separativa dependiendo del tipo de terreno y de la ordenación. Cuando la evacuación superficial de aguas pluviales se realice por tuberías, el drenaje se realizará mediante rejillas. En redes separativas se descargará a través de tuberías de diámetro inferior a 150 mm, hacia una cuneta o bien hacia un pozo de filtrado. En redes unitarias se descargará directamente al alcantarillado.

Con respecto a la velocidad del agua se aconseja una velocidad máxima de 3m/seg y la red estará formada por tubos de hormigón vibropresado para secciones de 0,60 metros de diámetro, recomendándose hormigón armada para secciones superiores; aunque también se podrá utilizar el fibrocemento, el PVC y el polietileno. Se aconseja también el uso de juntas estancas y flexibles. Las tuberías deberán de estar enterradas a un mínimo de 1,20 metros por debajo de la calzada.

Las alcantarillas de distribución tendrán una sección mínima de 30 cm; los pozos de registro se situarán en los principios de todas las alcantarillas y en todos los cambios de alineación y rasante.

Las conducciones serán subterráneas, siguiendo el trazado de la red viaria.

#### *- Depuración*

En suelo urbano se prohíben las fosas sépticas como solución de vertido y depuración, debiéndose acometer los vertidos a la red Municipal de alcantarillado.

### **5.4 Electricidad, alumbrado y teléfono**

#### *- Suministro de energía, tendido y acometidas*

El tendido, tanto de electricidad, alumbrado público y teléfono, sólo podrá ser aéreo en suelo no urbanizable; en suelo urbano se recomienda que discurra bajo las aceras con las protecciones reglamentarias.



Los centros de transformación deberán localizarse en terrenos privados, salvo que el Ayuntamiento autorice lo contrario, procurando su integración en la edificación. Los camarines, armarios de contadores y cuadros de protección deberán integrarse en la edificación, de manera que su acceso cumpla la normativa y no resulten disonantes con el entorno.

- *Alumbrado público*

Según el tipo de vía a la que pertenece se dan las siguientes características: el nivel de iluminación media se la calzada será de 2 candelas/m<sup>2</sup> y el nivel de iluminancia de 30 lux; el factor de uniformidad media será de 0,35, el índice de limitación del deslumbramiento mínimo será de 6 y las vías emplearán luminarias “cutt off”. También se tendrá en cuenta la disposición de las luminarias en función de los cambios de curvatura, cruces o salidas.

## 6. Normas generales de la edificación

Dentro de las Condiciones morfológicas, Condiciones de aprovechamiento, condiciones higiénicas, Condiciones de las Dotaciones y Servicios de los edificios, Condiciones de seguridad en los edificios Condiciones ambientales y Condiciones estéticas se define numerosos conceptos como son linderos, parcela, manzana, alineaciones exteriores, parcela edificable, solar, cota de nivelación, superficie útil, altura de edificación, superficie edificable, evacuación de humos, de aguas residuales, etc, entre otras, por ello nos basaremos únicamente a lo referido al uso industrial.

- Para la ventilación e iluminación, los baños o aseos podrán tener ventilación a través de conductos tipo “shunt”. Tendrá luz y ventilación directas por medio de huecos de superficie total no inferior a un décimo de la superficie de la planta. Zonas donde se produzcan combustión o gases, dispondrán de conductos independientes para su eliminación.
- Todo servicio deberá de disponer de agua corriente potable, de una instalación eléctrica conectable al sistema de abastecimiento general o de generación propia, exigiendo la puesta a tierra de las instalaciones y la estructura. Las instalaciones y los accesorios (contadores, depósitos) no deberán constituir ningún peligro o molestias para los vecinos.
- No se permitirá instalar la salida de humos por la fachada o ventanas. Los conductos no discurrirán por las fachadas exteriores y se llevarán como mínimo un metro como mínimo por encima de la cubierta.
- No se permitirá la emisión de ningún tipo de cenizas, polvo, vapores, gases... que cause daño a la salud de las personas, a la riqueza animal o vegetal.

- Las instalaciones de aguas residuales deberán cumplir la Normativa referida a los vertidos industriales. Las aguas residuales procedentes de la elaboración industrial se decantarán y depurarán en primera instancia por la propia industria antes de verterlas a las redes generales de saneamiento. Las instalaciones que no produzcan aguas residuales contaminadas, podrán verter directamente con sifón hidráulico interpuesto.
- Las fachadas deberán adecuarse en función de las características tipológicas de la edificación, del entorno, y específicas de las edificaciones catalogadas, si su presencia o proximidad lo impusiese. Las fachadas laterales o posteriores serán de materiales similares a la principal. Las medianeras serán de igual calidad y aspecto que las fachadas
- Las obras de la nueva edificación deberán proyectarse tomando en consideración la topografía del terreno., vegetación existente, la posición del terreno respecto cornisas, hitos u otros elementos visuales, el impacto visual de construcción y el perfil de la zona, la adecuación de la solución formal a la tipología y materiales del área y demás parámetros definidores de su integración en el medio urbano.

## **7. Condiciones generales de los usos y las actividades**

Se define como uso industrial el correspondiente a los establecimientos dedicados a operaciones de elaboración, transformación, reparación, almacenaje y distribución de productos, todos ellos según la clasificación Nacional de Actividades Económicas (C.N.A.E).

Se incluirá en el tipo de industria general en polígonos o aislada, cuando la actividad se desarrolla en zonas o edificaciones exclusivas para uso industrial.

Según las normas subsidiarias la industria de un matadero deben cumplir las condiciones de uso comercial, por lo tanto:

- La industria se situará a una distancia no menor de 2000 metros.
- La altura mínima será de 3 metros y en las zonas de estancia o de paso será de 2,80 metros.
- Los aseos deberán estar siempre aislados de los espacios públicos por un vestíbulo o espacio de aislamiento
- Los aseos serán independientes para los dos sexos que contarán con un retrete, un lavabo y una ducha para 20 trabajadores o fracción y por cada 1000 m<sup>2</sup> de superficie.
- Se dispondrá de una plaza de aparcamiento por cada 100 m<sup>2</sup> de superficie, entendiéndose por plaza de aparcamiento un espacio mínimo de 2,20 por 4,50m, con acceso libre suficiente.

## 8. Definición y descripción de los servicios existentes

Las características que presenta el polígono son las siguientes:

### 8.1 Pavimentación

Las calles interiores tienen una anchura de 8 metros, y bandas de aparcamiento de hormigón en masa de 2 y 2,25 metros de ancho.

El polígono carece de aceras por lo que en su construcción éstas serán de baldosa hidráulica y tendrán 2 metros de ancho con banda de separación ajardinada de 1 metro, con una pendiente suficiente para permitir el drenaje de las aguas pluviales, además del empleo de material antideslizante para los peatones.

La carretera que da acceso al polígono está pavimentada con firme flexible, el cual consiste en un pavimento de aglomerado asfáltico sobre base de material granular, suelo- cemento

### 8.2 Abastecimiento de agua

Las parcelas cuentan con una red de abastecimiento, dotándolas de una presión suficiente a cada uno de los puntos de consumo. La velocidad máxima a la cuál abastece el agua es de 2,25 m/s y una velocidad mínima de 0,6 m/s.

Se utilizaron tuberías de polietileno, de 10 atmósferas de presión nominal, y de 90 mm de diámetro, apoyadas sobre lecho de arena de 10 cm de espesor.

### 8.3 Evacuación de aguas residuales y pluviales

La red de aguas residuales separativa evacua directamente hacia el colector principal de Fabero, mediante tubos de PVC liso y una rigidez de 4 kN/m<sup>2</sup>.

En cuanto a las aguas pluviales las parcelas constan de arqueta de registro, situada en batería junto a las de saneamiento y abastecimiento. Constan de tubos de hormigón corrugado en masa centrifugado de sección circular, de carga de rotura de 60 kN/m<sup>2</sup>. Las tuberías están enterradas a una profundidad de 1,2 metros las que discurren bajo la calzada, sobre cama de arena y relleno compacto hasta 10 cm.

El pozo de registro es de hormigón en masa HM-20 de 110 cm de diámetro interior, con marco y tapa de fundición y están colocadas con una separación de 100 metros. 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.

Los sumideros están colocados en el borde de la calzada cada 30 metros. La tubería de las acometidas a los colectores son de PVC de 160 mm de diámetro.

## 8.4 Alumbrado público, electricidad y telecomunicaciones

En el alumbrado se realizó la instalación de enlace entre la red general de distribución de energía en B.T propiedad de la compañía suministradora y la instalación de la industria. Se dotó de un centro de mando, maniobra, protección y distribución de líneas, con un equipo de ahorro energético.

Los conductores son del tipo RV 0,6/1Kv, las columnas de forma troncocónica, las luminarias cerradas con auxiliares eléctricos incorporados y la lámpara de vapor de sodio de alta presión de 100 W de potencia con un flujo inicial de 9500 lúmenes y una vida media en condiciones normales del orden de 28500 horas.

Con respecto a la distribución de energía de media y baja tensión las canalizaciones son subterráneas (línea subterránea de media tensión 15 kV con conductor RHA1 12/20 kV 1x150 mm<sup>2</sup>) y consta de un Centro de Transformación de 2x630kVA y otro prefabricado que alberga un transformador de 630kVA con sus elementos de protección y maniobra correspondientes.

La red de Baja Tensión subterránea está dotada de conductor RV 0,6/1 kV 4x1x240 mm<sup>2</sup> para suministro de energía eléctrica a cada una de las parcelas en que se divide el polígono industrial.

Por último la red de comunicaciones cuenta con canalizaciones subterráneas para el posterior cableado que se necesite para la industria. Todas las canalizaciones entre arquetas tipo H se realizaron con doble tubo de polietileno de alta densidad de 125 mm y las acometidas se realizaron a partir de tuberías de polietileno de alta densidad hasta la arqueta tipo M de acometida, a partir de ésta hasta la parcela se empleará tubos de PVC de 60 mm de diámetro.

## 9. Ficha Urbanística

## COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE LEÓN

Delegación de León

### FICHA URBANÍSTICA

#### Datos del proyecto

Titulo del trabajo:	Industria cárnica: matadero, sala de despiece y elaboración de productos
Emplazamiento:	3ª Fase del Polígono industrial
Localidad:	Fabero
Provincia:	León
Propietario(s):	
Ingeniero(s):	

#### Datos urbanísticos

Planeamiento:	
Normativa vigente:	Normas subsidiarias
Clasificación del suelo:	Urbano
Ordenanzas:	
Servicios Urbanísticos:	Todos

Concepto	Según Planeamiento	Según Proyecto
Uso del suelo	Industrial	Industrial
Parcela mínima	Catastrales Existentes	La existente
Ocupación máxima	100%	95%
Edificabilidad	-	2900,00 m2
Nº de plantas s/r	3	1
Altura máxima	8	5,5
Bajo cubierta	si	si
Retranqueos	si	si
Fondo edificable	10	6
Altura a alero	2 plantas: 10	5,5
Altura a cumbre	8	6
Otros	Pte cubierta: 30%	Pte cubierta: 20%

DECLARACIÓN que formula el Graduado en Ingeniería técnico que suscribe bajo la responsabilidad, sobre las circunstancias y la Normativa Urbanística de aplicación en el proyecto, en el cumplimiento del artículo 47 del Reglamento de Disciplina Urbanística.

Firma:

# **MEMORIA-DOCUMENTO I**

## **Anejo3. Ingeniería del proceso**





## ÍNDICE

<b>1. Introducción .....</b>	<b>85</b>
<b>2. Descripción del proceso productivo.....</b>	<b>85</b>
<b>3. Descripción del producto final .....</b>	<b>89</b>
3.1 Cecina.....	89
3.1.1 Materia prima.....	89
3.1.2 Materias auxiliares.....	90
3.1.3 Características del producto final.....	91
3.2 Paletilla asada.....	91
3.2.1 Materia prima.....	91
3.2.2 Materias auxiliares.....	91
3.2.3 Características del producto final.....	91
<b>4. Implementación del proceso productivo .....</b>	<b>92</b>
4.1 Cuadro resumen de superficies .....	92
4.2 Maquinaria y utensilios.....	94
4.3 Personal.....	95
<b>5. Identificación de áreas .....</b>	<b>95</b>
<b>6. Diseño en planta (producto, cantidad, recorrido, servicios, tipo).....</b>	<b>97</b>
<b>7. Diagrama de flujo (diagrama de recorrido.....</b>	<b>101</b>
7.1 Diagramas de flujo y recorrido (porcino) .....	101
7.2 Diagramas de flujo y recorrido (vacuno) .....	102
7.3 Diagrama de flujo de las elaboraciones .....	103
<b>8. Diagrama multiproducto .....</b>	<b>104</b>
<b>9. Tabla matricial .....</b>	<b>105</b>
<b>10. Tabla de relación entre actividades.....</b>	<b>107</b>
<b>11. Diagrama relacional de recorridos y actividades .....</b>	<b>110</b>
<b>12. Determinación de espacios (superficie y justificación).....</b>	<b>111</b>
12.1 Recepción .....	111
12.2 Sala de despiece.....	111
12.3 Cámaras refrigeración/congelador .....	112

12.4 Elaboración de productos .....	112
12.5 Sala de envasado y empaquetado.....	114
12.6 Expedición.....	115
12.7 Almacén .....	115
12.8 Oficinas, aseos/vestuarios, Recepción/venta y laboratorio .....	116
12.9 Plazas de aparcamiento.....	116
<b>13. Dimensionamiento y organización del edificio.....</b>	<b>116</b>
13.1 Recepción .....	117
13.2 Sala de despiece.....	117
13.3 Cámaras de refrigeración/ congelador .....	118
13.4 Elaboración de productos .....	119
13.5 Cámara de recortes y huesos .....	121
13.6 Sala de curación .....	121
13.8 Expedición .....	122
13.9 Almacén .....	122
13.10 Oficinas, aseos/vestuarios, Recepción/venta.....	123

## 1. Introducción

Para el diseño de la industria cárnica es básico y fundamental conocer todo lo relacionado a la elaboración del producto, desde su origen hasta su proceso final. Para conocer las necesidades productivas y de diseño de la industria, entre las que se encuentra la producción, la maquinaria, las dimensiones de cada área, el diseño de cada área, etc., entre otras, para que la relación de todo ello sea lo más óptimo posible.

Aunque parece fácil, es todo lo contrario, pues producir un diseño eficiente, es necesario numerosas fases antes de su realización, pues es necesario muchas ideas implantadas a nivel de boceto o detallado y de ahí su solución más adecuada y que se adapte mejor a nivel industrial.

La función de una industria agroalimentaria es convertir la materia prima perecedera a un producto final más o menos estable, pero a la vez que juegue un papel económico relacionado con la calidad del producto final que se quiere conseguir, consiguiendo la rentabilidad de la industria.

Además una empresa industrial debe enfrentarse a una serie de situaciones que se dan de forma continuada, como son:

- Las fluctuaciones de las materias primas
- Las restricciones de las materias primas y del producto final
- Las condiciones sobre la comercialización del producto
- La complejidad creciente de los procesos tecnológicos
- Las condiciones higiénicos-sanitarias

Así mismo, además de tener en cuenta lo anteriormente dicho, hay que tener en cuenta las exigencias del consumidor en cuanto a calidad y a hábitos alimentarios, pues la sociedad es cambiante y la demanda de éste cambia con el paso de los años, reclamando cada vez más calidad y seguridad alimentaria.

Esto puede favorecer o no a una empresa, pues según sea el producto la industria crea confianza generando cada vez más consumidores, y apostando por el producto.

## 2. Descripción del proceso productivo

La industria será destinada al despiece vacuno y porcino sobretodo razas de la especie vacuna más cercanas a la provincia leonesa y de ambas con alto rendimiento de producción cárnica, como son las razas Rubia Gallega y Parda Alpina, como especie vacuna y en cuanto a la especie porcina, podemos mencionar la raza York, Landrace o Pietrain que se utilizan en este tipo de elaboración.

Describiremos además el proceso productivo desde el matadero, aunque no se vaya a diseñar en el presente proyecto, pues las dos especies siguen procesos diferentes, lo que incube al demás proceso hasta el producto final.

El proceso productivo del matadero empieza cuando el animal llega de sus respectivas granjas en el medio de transporte adecuado para ello, más descargar el animal se establecerá un sala de recepción y pesado del animal y a continuación otra sala de espera, de reposo o cuadras, ya que el animal sufrió durante el periodo de transporte pérdidas importantes de humedad y glucógeno o sufrió estrés o pérdida de peso, afectando a la calidad y ello permite contrarrestar estos efectos.

Luego se encuentra la sala de aturrido, la cual no debe de causar dolor al animal, debe minimizar los problemas de calidad del producto final y debe garantizar la seguridad del operador, por lo que utilizaremos el aturrido por CO<sub>2</sub> en el caso de la especie porcina en grupos de tres, éstos son aturridos en cámaras de gas, durante un tiempo entre 45 segundos y un minuto, un tiempo suficiente para mantenerlos inconscientes hasta la muerte cerebral. En el caso de la especie vacuna se utilizara la pistola de proyectil cautivo penetrante.

Una vez aturridos los animales, se debe proceder inmediatamente a su sangrado mediante el seccionado de al menos una de las arterias carótidas en un intervalo entre el aturdimiento y el degüello de 20 segundos aproximadamente, aunque varía de una especie a otra.

Estas dos operaciones son comunes para las dos especies. En el ganado porcino una vez aturrido y sangrado, se procede al escaldado y pelado, flameado o chamuscado, evisceración, corte de la canal, sellado e identificación y refrigeración. Y en el ganado vacuno se procede al corte de extremidades y cuernos, ligado de recto, ligado de esófago, desollado, corte de la cabeza, evisceración, corte de la canal, lavado y repaso final, pesado y clasificación, sellado y etiquetado y refrigeración.

En cuanto al proceso porcino, en el escaldado y pelado se eliminan los pelos y la capa córnea de la epidermis, para ello se utilizará el escaldado por condensación por las grandes ventajas que representa frente a los otros métodos por inmersión y por aspersión. A continuación el flameado y el chamuscado carbonizan los pelos que han quedado después del pelado y una vez secados con máquinas flageladoras se chamuscan en la cámara con el fin de disminuir el número de gérmenes presentes en la superficie cutánea. Se corta la cabeza y extremidades y a continuación el corte de la canal que consiste en dividir la canal en dos mediante cortadoras automáticas o con una sierra.

El paso siguiente es la evisceración y desollado del animal suspendido de las extremidades posteriores, consiste en la extracción de las vísceras abdominales y torácicas (corte de la pelvis, eliminación del ano y ligado del recto, apertura abdominal y torácica, extracción del “despojo blanco”, extracción del “despojo rojo”, extracción de riñones y mantecas y desnucado de las canales) además ésta debe de haber terminado antes de que transcurran 45 minutos después del aturrido.

Los siguientes procesos serían el sellado e identificación en el que permitirá la identificación del animal (número de sacrificio, fecha...) garantizando la trazabilidad de la canales y la refrigeración, donde madura la carne, pero como en la sala contigua se sitúa la sala de despiece se procede al despiece de la canal más cortarla en sus dos partes, estos cortes se destinarán a su refrigeración, unos destinados a la venta y otros cortes como es la paletilla para destino del asado artesanal.

En la especie vacuno, se inicia el corte de extremidades y cuernos con cizallas y opcional la cabeza, el ligado de recto en el que se realiza un corte circular alrededor del ano con un cuchillo para permitir su extracción y después su posterior atado del recto liberado con el cuello de la vejiga urinaria con gomas elásticas, y el ligado de esófago, se ata con clips para evitar la salida del contenido estomacal, se corta y se extrae unido al estómago. A continuación el desollado con máquinas desolladoras cuyo objetivo principal es la eliminación de la piel y posteriormente la evisceración que consta de la apertura torácica y abdominal, extracción de dichas vísceras y aspiración de médula espinal, ya que éste último es considerada como material de riesgo por lo que debe eliminarse.

Y por último el lavado y repaso final, pesado y clasificación y sellado y etiquetado. Pero como he dicho anteriormente en la producción de porcino la canal pasa a la sala de despiece y de allí como en la parte de las piezas pasa a refrigeración y otras piezas se destinan a la elaboración de cecina.

En cuanto a la elaboración de los productos elaborados, después de pasar por la sala de despiece dichas piezas destinadas a la elaboración de productos conlleva un proceso singular para cada elaboración.

La elaboración de cecina es un proceso muy laborioso, se realiza a través de dos procedimientos, uno de tipo artesanal, que coincide con las épocas más frías del año (de noviembre a marzo) y con humedades relativas muy bajas y otro de tipo industrial donde la carne se puede realizar durante todo el año, debido a la posibilidad de utilizar deshidratación y refrigeración artificiales. Para su elaboración se necesita una sala de perfilado, otra de salado, lavado de las piezas, post-salado, ahumado y por último una sala de secado-maduración, veamos cada una de ellas:

La primera sala del proceso, es decir la sala de perfilado se destina al ajuste de la forma de las piezas cárnicas, para ello se eliminan algunas partes de los músculos, vasos sanguíneos, tendones, etc. Una vez perfilado se procede a su sangrado mediante presión para conseguir eliminar la mayor cantidad de sangre, pues la presencia de ésta favorece el crecimiento de los microorganismos. Se puede realizar de forma manual o mecánica que presionan automáticamente la pieza.

A continuación se destina la pieza al salado, en la que la finalidad es la incorporación de la sal común a la masa muscular; en esta etapa también se adicionan los nitritos y nitratos para incrementar su capacidad de conservación, color y aroma. Esta etapa tiene dos fases, la primera en la que la sal se disuelve en la capa superficial de las piezas, formándose una capa saturada de la cual, en una segunda fase, se produce la difusión de estos compuestos hacia el interior.

Como se intenta que sea un proceso principalmente artesanal, en primer lugar la pieza se frotará manualmente con sal, sobre todo en las zonas donde los vasos sanguíneos hayan podido ser cortados para disminuir el posible crecimiento microbiano, y posteriormente se procese al salazón con sal gruesa para que penetre de una forma más paulatina apiladas en filas en contenedores de plástico con orificios inferiores de modo que facilite el exudado. También se realizarán volteos de manera que se consiga más homogeneidad.

La duración del salazón es como mínimo de 0,3 días y como máximo de 0,6 días por cada kg de peso, esto depende de si la pieza ha sido anteriormente congelada, que no es el caso, y de la cantidad de materia grasa de la pieza.

Posteriormente el lavado de la pieza con agua potable templada con el fin de eliminar la sal superficial y posibles impurezas, y el post-salado, conocida también como fase de reposo, equilibrado o asentamiento en el que la pieza se cuelga al aire entre 0 y 45 días para eliminar el agua de constitución, hacer penetrar la sal de una manera homogénea y uniforme, favorecer el desarrollo de la micro flora característica y canalizar los procesos bioquímicos de hidrólisis enzimática que producirán el aroma y sabor característicos. La duración varía entre 30 y 45 días.

La sala de ahumado donde se somete al producto a la acción de los gases que se desprende de la combustión de diferentes vegetales, en la cecina de León se utiliza madera de roble o encina aportando al producto un color amarillo-pardo y un sabor característico, por lo que también tiene como finalidad la conservación del alimento y la modificación de forma agradable las cualidades de aroma, sabor, color y textura. La duración de esta fase es entre 12 y 16 días.

Por último la etapa de secado-maduración donde la finalidad es la eliminación del agua, utilizando secaderos artificiales o naturales, en dicho caso serán artificiales. Generalmente se realiza una primera fase de secado durante 40 días y otra segunda de 60 días, cada una con diferente temperatura y humedad, favoreciendo el crecimiento de *Penicillium* y *Aspergillus* en su superficie, favoreciendo la regulación de la pérdida de la humedad y contribuyendo a las características sensoriales mediante la modificación de la grasa y las proteínas. Esta etapa es la principal en la calidad de las cecinas, que van desde tres o cuatro meses a 1 año, la cecina de León debe ser de al menos siete meses desde la entrada de producto al salado.

En cuanto a la elaboración de paletilla asada, el proceso es menos complicado que la cecina, pero al igual que la cecina se llevará a nivel industrial realizada de igual manera que a nivel artesanal. pues se necesita de menos salas y de menos tiempo, necesitando básicamente hornos industriales y las especias correspondientes, para el adobo. Junto con la paletilla se obtendrá un jugo procedente del horneado que se envasará de manera independiente, destinando una porción por cada pieza.

Después de la finalización del proceso se clasifica las piezas según peso y conformación, para su posterior envasado y expedición.

### 3. Descripción del producto final

La elaboración de los productos, se elaborarán de forma artesanal, proporcionando un producto final de calidad y ofreciendo alternativas de sabores diferentes.

Habrán cuatro productos finales, de los que dos serán piezas de despiece de ambas especies y las otras dos requerirán de un mayor proceso, pues serán la cecina y la paletilla asada.

#### 3.1 Cecina

La cecina es un salazón cárnico que cada vez tiene mayor difusión, así en Castilla y León podemos encontrar:

- Cecina de chivo o cecina de castrón, elaborada a partir de cuartos, el pescuezo y los lomos de cabras machos.
- Cecina de equino a partir de carne de caballo y en menor cuantía de mulo y burro.
- Cecina de ciervo, elaborada a partir de diferentes zonas anatómicas del ciervo.
- Cecina de vacuno, elaborada a partir de tapa, contra, babilla y cadera, de ganado vacuno mayor, siendo la más conocida la cecina elaborada en la provincia de León, que disfruta de un reconocido prestigio nacional e internacional.

La cecina de León es un producto cárnico tradicional crudo curado, obtenido mediante salazonado, ahumado y posterior maduración-deshidratación de distintos cortes anatómicos de la canal de vacuno.

Este método está sometido a diferentes variaciones según la zona de elaboración y del tipo de industria, pero en general, las etapas del proceso son similares, siendo la duración de los mismos siete meses contados a partir de la entrada de salazón, de acuerdo con el reglamento de la IGP Cecina de León.

##### 3.1.1 Materia prima

La calidad de la materia prima de partida es importante, por ello se debe realizar un control de la temperatura, el pH y el aspecto visual de la misma.

De acuerdo con el Reglamento de la IGP, la Cecina de León es la carne donde se utilizarán los cuartos traseros de ganado vacuno, de un mínimo de cinco años de edad y un peso mínimo en vivo de 400 kg, preferentemente de las razas autóctonas de la comunidad autónoma de Castilla y León.

La cecina de León puede ser elaborada de diferentes piezas, todas ellas clasificadas dentro de la categoría “primera A”. Estas piezas son:

- *Cadera*

Pieza cárnica de forma triangular, con un peso mínimo de 6 kg, que comprende de los *M.gluteus medius, accesorius y profundus*, así como los *M.gemelli* de la cadera.

- *Tapa*

Pieza cárnica de forma cónica aunque plana medio lateralmente, con un peso mínimo de 8kg. Está formada por los músculos medianos del muslo, concretamente los *M.Sartorius, pectineus, gracilis, adductor, semimenbranosus, quadratus femoralis* y la porción extrapélvica del *M.obturatorius externus*

- *Babilla*

Pieza cárnica de forma ovoidal, con peso mínimo de 7kg, integrada por los componentes del músculo cuadrado del muslo: *M.recus femoris, vastus lateralis, vastus intermedius y vastus me medialis*.

- *Contra*

Pieza formada por la contra propiamente dicha y el redondo que adopta una forma prisma triangular algo cilíndrico, tiene un peso mínimo de 10 kg. El redondo está formado exclusivamente por el *M.Semitendinosus*, y la contra por el *M.gluteobiceps*.

### 3.1.2 Materias auxiliares

- *Sal*

Ingrediente indispensable para producir la estabilidad microbiológica en las salazones cárnicas, pues es un depresor de la actividad del agua, además de contribuir al sabor, color y aroma característico, ya que influye en los cambios que se producen en las proteínas y en las enzimas, principalmente proteasas, contribuyendo a las características organolépticas finales.

- *Nitritos y nitratos*

Los nitratos (E-251, E-252), y/o nitritos (E-249, E-250), son junto con la sal los principales agentes de curado. Los nitritos como tal no poseen ningún efecto inhibitorio sobre los microorganismos, siendo necesario que los microorganismos presentes en el producto lo reduzcan a nitritos, responsables de los cambios importantes en los productos curados. Este sí será el responsable de la inhibición del crecimiento de bacterias patógenas y su contribución al color y aroma del producto final.



### 3.1.3 Características del producto final

Desde el punto de vista nutricional, la cecina se caracteriza por presentar un elevado porcentaje de proteína y un bajo contenido en grasa. Además de ser rico en hierro, elevado contenido en calcio, cinc y potasio.

Entre las características sensoriales de la Cecina de León hay que destacar:

- Su color externo tostado, pardo, ligeramente oscuro, propio del proceso de elaboración.
- Su color al corte, que presenta tonalidades que van desde color cereza al granate, acentuándose este color más oscuro en los bordes.
- El ligero veteado de grasa, le proporciona una jugosidad característica.
- El sabor ligeramente salado, un aroma propio del ahumado y una consistencia poco fibrosa.

## 3.2 Paletilla asada

### 3.2.1 Materia prima

- *Paletilla*

Nombre genérico del producto obtenido de las extremidades delanteras del cerdo, salado en crudo y curado de forma natural.

Esta pieza procede de cerdo blando, criado a base de pienso y proviene del cruce de razas originarias como Landrace, York y Pietrain. Su sacrificio se produce a los cinco meses y medio o seis, con un peso de unos 90 o 100 kg.

### 3.2.2 Materias auxiliares

Las materias auxiliares se destinarán básicamente para el adobado, todas ellas con la finalidad de proporcionar el sabor y el aroma característico, en el que se incluye:

- Sal
- Pimentón
- Ajo
- Laurel
- Orégano

### 3.2.3 Características del producto final

El aroma que percibimos a través de los compuestos volátiles como ácidos, aldehídos, acetonas o pirroles o no volátiles como los péptidos y los aminoácidos, además de los lípidos y grasas que además de en el aroma, influyen en gran medida en el sabor.

Otra característica importante es la jugosidad, provocada de la liberación de jugos procedentes de la carne y de los jugos salivares que provocan en nuestra boca las sustancias grasas y la sal del adobado.

También es importante el color y la fluidez de la grasa

## 4. Implementación del proceso productivo

### 4.1 Cuadro resumen de superficies

En este apartado se identificará las superficies de cada área y los volúmenes de producto que interviene en cada fase del proceso.

La industria se construirá sobre cinco parcelas, de 1000 m<sup>2</sup> cada una, por lo que se podrá edificar **5000 m<sup>2</sup>**, como es lógico todo el espacio no se destinará a la construcción de la industria, sino que habrá un espacio destinado a plazas de aparcamiento, o al vallado de ésta.

Con respecto al volumen de materia prima se prevé durante todo el año un volumen de peso vivo de 5600 kg diarios, es decir unas 12 vacas y 5 cerdos (12 vacas x 400 kg de peso vivo, más 8 cerdos x 100 kg de peso vivo), aunque en épocas de matanza se prevé que aumente un 20% su producción. También se tendrá en cuenta para cada área los productos que se desechan, es decir los efluentes (sangre, grasas...).

Para las dimensiones de la superficie, se tendrá en cuenta el dimensionado y su justificación del apartado 13.

En cuanto al volumen una vez que se sacrifica y sigue los procedimientos propios de un matadero, se obtiene un rendimiento con respecto al peso vivo del 60% y que el 40% que resta corresponde a los subproductos (cueros, vísceras, cuernos, pezuñas, sangre, glándulas para la industria...). Por lo tanto, el rendimiento de canales que se prevé es de **3300 kg diarios aproximadamente**.

A la zona de elaboración de productos irán destinados para la elaboración de la paletilla su pieza respectiva del cerdo (extremidad delantera) cuyo peso medio es de 7 kg aproximadamente, y para la elaboración de la cecina se destinará cuatro piezas, que forman los cuartos traseros del ganado vacuno que serán la tapa, contra, babilla y cadera, cuyos respectivos pesos mínimos son:

- Tapa: 8 kg.
- Contra: 10 kg.
- Babilla: 7 kg.
- Cadera: 6 kg.

Teniendo en cuenta los pesos medios aproximados de las piezas destinadas a la elaboración de productos y los animales que se prevé que se despiecen, obtenemos un peso de 252 kg, es decir 35 kg de las paletillas de cerdo y 217 kg de las piezas destinadas a la cecina.

El resto de las piezas una vez identificadas, se llevarán a la cámara de congelación, para su posterior venta, es decir los 1728 restantes; A otra cámara se dirigirán los recortes y los huesos obtenidos durante su despiece, (el 40% de 3300); es decir 1320 kg.

A la sala de curado donde se destinará la cecina se tendrá en cuenta el secado de las mismas, donde se pierde un 20 % del peso de la pieza en líquido evaporado..

En la sala de empaquetado y expedición habrá tanto la paletilla elaborada y envasada como la cecina en formatos de 1 kg.

#### ÁREAS CON SUS RESPECTIVOS VOLUMENES

	Superficie (m <sup>2</sup> )	Volumen (kg)
Matadero	-	5600
Recepción	150	3300
Sala de despiece	200	3300
Cámaras de refrigeración	140	3300
Cámara de congelación	70	1728
Cámara de recortes y huesos	70	1320
Elaboración de paletilla de cerdo	120	35
Elaboración de cecina	300	217
Sala de curación	360	160,2
Sala de envasado y empaquetado	250	195,2
Sala de expedición	200	195,2

Tabla 1. Áreas con sus respectivos volúmenes. Elaboración propia: Lorena López Manuel. 2014

Hay que tener en cuenta que la tabla corresponde al volumen diario de producción, pues en una jornada laboral de cinco días teniendo en cuenta fines de semana y días festivos no laborables la producción anual disminuye a 303 días por lo que, el volumen de sacrificio anual de 999900 kg, aproximadamente 1000 toneladas anuales.

## 4.2 Maquinaria y utensilios

Los utensilios y la maquinaria irán referidos sólo a partir de la sala de despiece, puesto que la maquinaria y utensilios del matadero no nos incumben, en dicho proyecto.

Para la sala de despiece:

- Descensores de canales neumáticos: el objetivo es el descenso del canal para su despiece de forma cómoda y sin que sea necesario esfuerzo alguno, por parte de los operarios.
- Cintas y mesas de despiece: Cintas para despiece robustas diseñadas para una fácil limpieza y diseñadas para el transporte mecanizado de producto húmedo.
- Cuchillos
- Esterilizador de cuchillos
- Carros

Para la elaboración de productos:

- Tambores a vacío
- Hornos industriales
- Tanques y Dosificadora de jugo
- Mesas para el perfilado y el salado
- Contenedores de plástico para el asentamiento
- Pistolas de agua para el lavado a presión
- Descortezadora: neumática manual, que sirve para canales y piezas ideal para productos curados y frescos.
- Cuchillos
- Esterilizador de cuchillos

Otra maquinaria y accesorios:

- Esterilizador de uniforme del personal en cada entrada
- Envasadora
- Etiquetadora
- Carretillas para transportar el producto
- Estanterías para las cámaras de refrigeración y almacén
- Básculas
- Lavamanos
- Papeleras
- Fregaderos

- Portacuchillos
- Cajas de plástico
- Jaulas metálicas

### 4.3 Personal

El personal de la industria ha de ser cualificado y con conocimientos sobre la producción de los productos, y más aún sobre el corte de las piezas en la sala de despiece, pues el corte es muy importante para obtener un producto final de alta calidad.

Se dispondrán de cursos que les cualifique para ello y de información sobre las actividades que desempeñen teniendo una gran eficacia sobre su función a desarrollar en la empresa.

## 5. Identificación de áreas

IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS

Actividad	Área	Símbolo	Color
Recepción y pesado	Proceso o fabricación		
Espera, reposo o cuabras	Área de espera		
Aturdido y sangrado	Proceso o fabricación		
Escaldado y pelado	Proceso o fabricación		
Flameado y chamuscado	Proceso o fabricación		
Corte de cabeza y extremidades, ligado de esófago y recto	Proceso o fabricación		
corte de canal	Proceso o fabricación		
Evisceración, desollado	Proceso o fabricación		

	Y área de control/inspección		
Sala de despiece	Proceso o fabricación		
Pesado e identificación	Proceso o fabricación		
Congelación	Área de almacenamiento		
Horneado	Proceso o fabricación		
Perfilado, Salado, asentamiento y ahumado	Proceso o fabricación		
Curación	Proceso o fabricación Y área de control/inspección	 	 
Refrigeración	Área de almacenamiento		
Envasado /Empaquetado	Proceso o fabricación		
Expedición	Proceso o fabricación		
Almacén	Área de almacenamiento		
Oficinas	Área de oficinas/administración		
Aseos/vestuarios	Área de servicios		
Recepción/Venta de productos	Área de servicios		
Plazas de aparcamiento	Área de servicios		

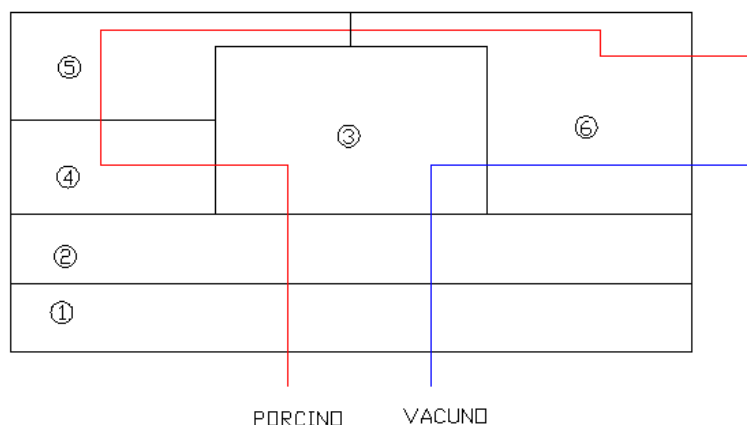
Tabla 2. Identificación de áreas. Elaboración propia: Lorena López Manuel. 2014

## 6. Diseño en planta (producto, cantidad, recorrido, servicios, tipo)

El proceso productivo sigue un largo camino desde el llegada de los camiones de los animales de vacuno y porcino hasta la expedición del producto, tanto piezas como el producto elaborado.

Veamos el **RECORRIDO** por áreas:

### MATADERO

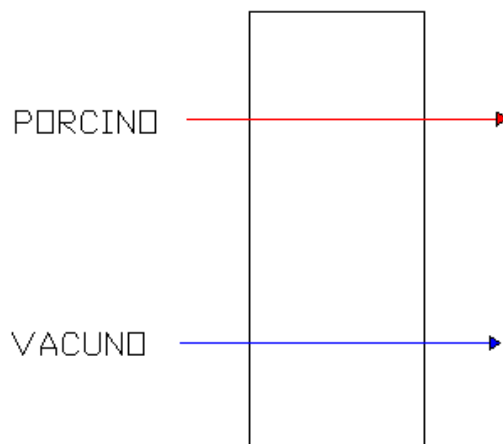


*Figura 1. Matadero*

Ambas materiales primas como se puede observar siguen tres caminos comunes que son la recepción y el pesado (1), la sala de espera o reposo (2) y el aturdido y desangrado (3), pero después ambas se bifurcan ya que el ganado porcino requiere de más procesos que el vacuno. El cerdo pasará después del aturdido y desangrado, por la zona de escaldado y pelado (4) y por la zona de flameado y chamuscado (5) y por último a la zona (6) de evisceración y corte de la canal, al igual que el ganado vacuno que acabará en esta zona con sus procesos respectivos; ambas partes separadas para evitar contaminaciones cruzadas.

Los canales pasarán cuando lleguen a la industria a las cámaras de refrigeración y a continuación a la sala de despiece.

## SALA DE DESPIECE

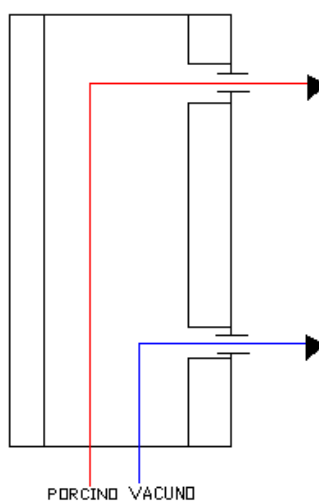


*Figura 2 . Sala de despiece*

Una vez terminado el proceso en el matadero, pasarán al despiece de cada canal, cuyos canales serán despiezados de manera adecuada; para el despiece habrá una mesa para cada especie, por lo tanto dos salidas de estas piezas.

Dichas piezas se pesarán y se identificarán, pasando a la cámara de congelación y las destinadas a la elaboración de los productos pasarán al procesado de las mismas.

## CÁMARA DE REFRIGERACIÓN CANALES

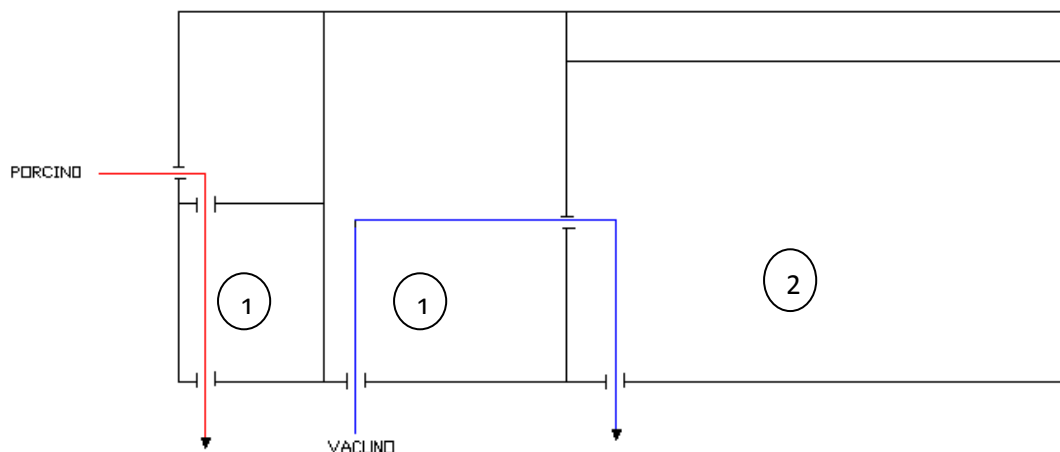


*Figura 3. Cámara de refrigeración*



A las cámaras de refrigeración llegarán los canales de ambas especies.

## PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS ELABORADOS



*Figura 4. Producción productos elaborados*

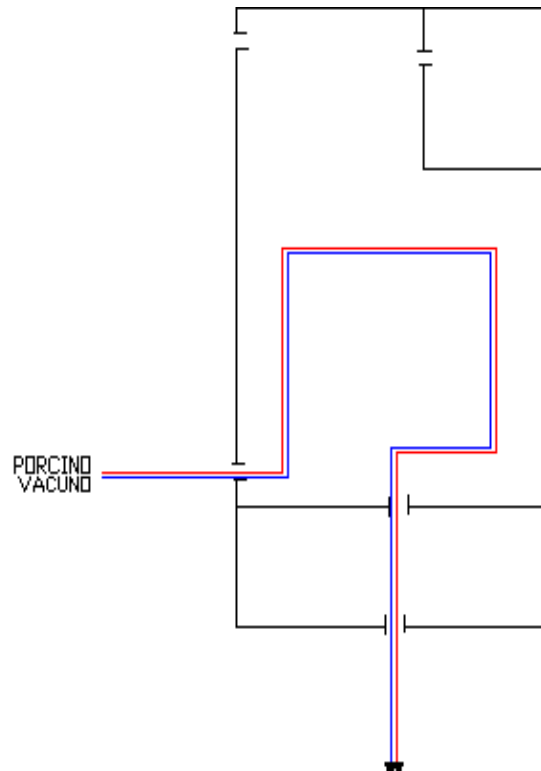
Habrà una serie de piezas que se utilizaràn para dos clases de productos; del ganado porcino la paletilla (extremidad delantera) para la producci3n de paletilla adobada y asada y para la elaboraci3n de la cecina se destinarà cuatro piezas, que forman los cuartos traseros del ganado vacuno que seràn la tapa, contra, babilla y cadera.

La paletilla seguirà la zona de adobado y asado (1)), mientras que el vacuno pasarà por la zona de salado, asentamiento y ahumado (1) y terminarà en la zona (2) de curaci3n el tiempo necesario hasta que se proceda a su corte y posterior envasado.

## ENVASADO, EMPAQUETADO Y EXPEDICI3N

Tanto la paletilla como la cecina una vez elaboradas se precisa de su envasado correcto a vacio (1) y su posterior empaquetado y expedici3n (2).

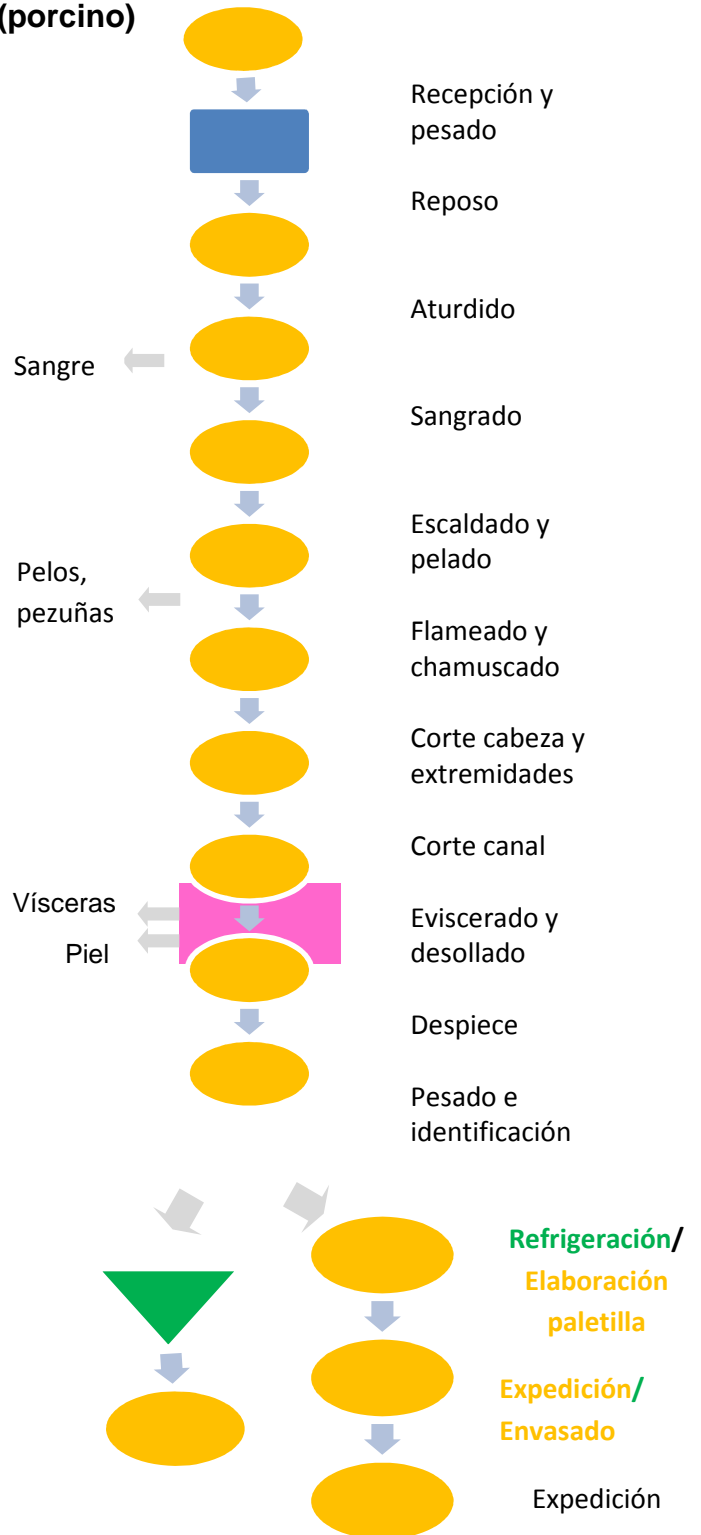
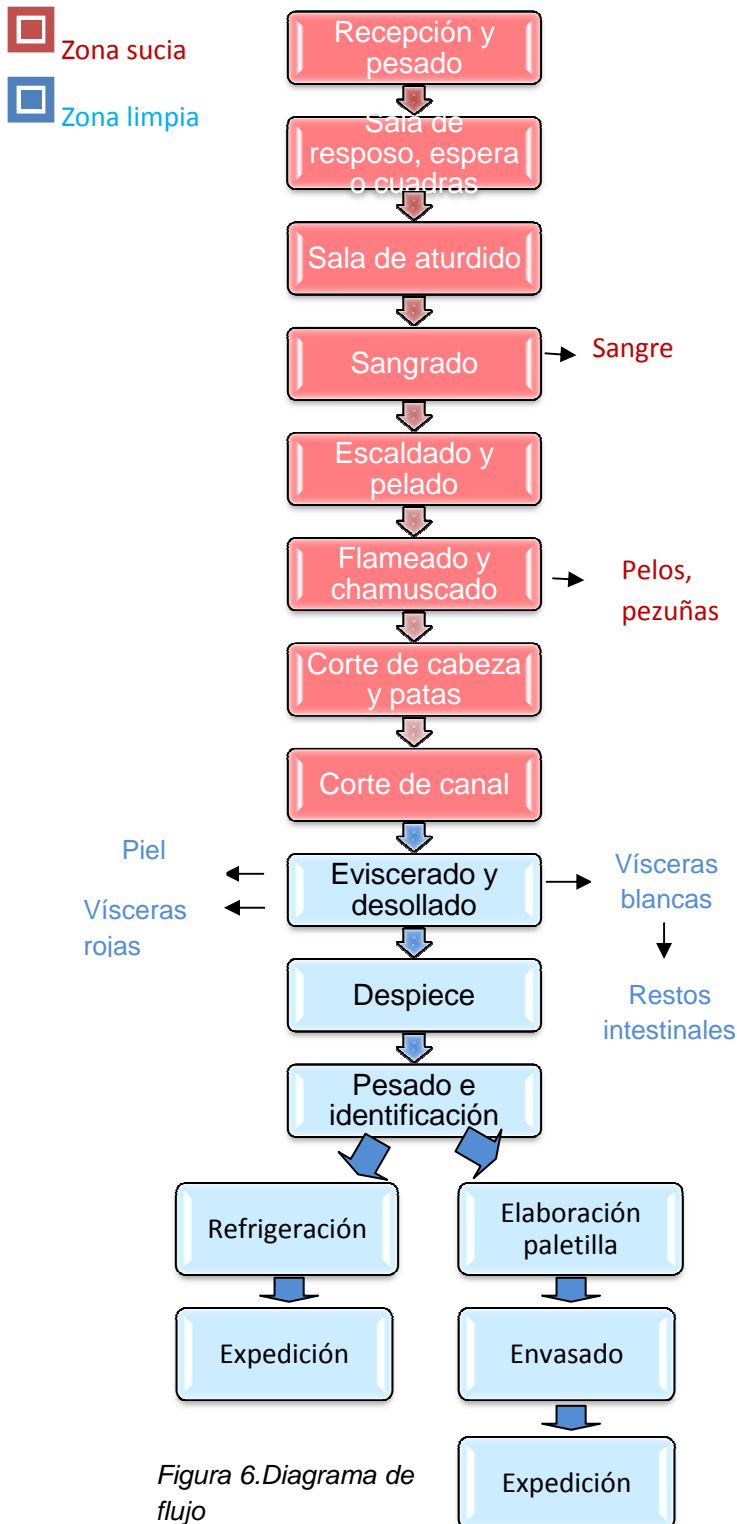
Cada zona albergarà el volumen descrito en el apartado 4.



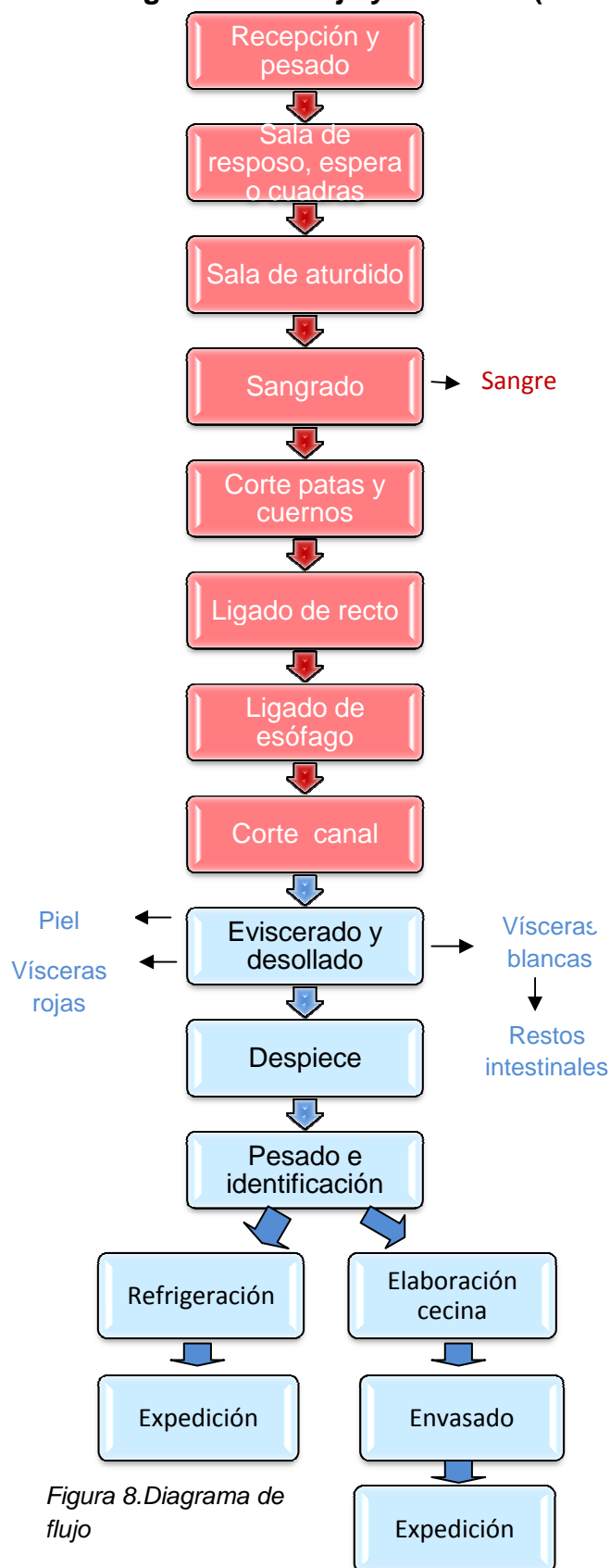
*Figura 5. Envasado, empaquetado y expedición*

## 7. Diagrama de flujo (diagrama de recorrido)

### 7.1 Diagramas de flujo y recorrido (porcino)



## 7.2 Diagramas de flujo y recorrido (vacuno)



### 7.3 Diagrama de flujo de las elaboraciones



Figura 10. Diagrama de flujo  
**Elaboración de cecina**



Figura 11. Diagrama de flujo  
**Elaboración de paletilla asada**

## 8. Diagrama multiproducto

Diagrama multiproducto	Piezas cerdo	Piezas vaca	Paletilla	Cecina
Recepción y pesado	1	1	1	1
Espera, reposo o cuabras	2	2	2	2
Aturdido y sangrado	3	3	3	3
Escaldado y pelado	4		4	
Flameado y chamuscado	5		5	
Corte de cabeza y extremidades y cuernos	6	4	6	4
Ligado recto y esófago		5		5
corte de canal	7	6	7	6
Evisceración, desollado	8	7	8	7
Sala de despiece	9	8	9	8
Pesado e identificación	10	9	10	9
Congelación	11	10		
Horneado			11	
Salado, asentamiento y ahumado				10
Curación				11
Refrigeración			12	
Envasado			13	12
Empaquetado/Expedición	12	11	14	13

Tabla 3..Diagrama multiproducto. A. Casp Vanaelocha. Diseño de industrias agroalimentarias

9.Tabla matricial	Recepción y pesado	Espera, reposo	Aturdido y sangrado	Escaldado y pelado y flameado y chamuscado	Flameado y chamuscado	cabeza, extremid., cuernos	Ligado recto y esófago	corfe de canal	Evisceración, desollado	Sala de despiece	Pesado e identificación	Congelación	Horneado	Salado, asentamiento o ahumado	Curación	Refrigeración	Envasado	Empaquetado/
Recepción y pesado		A,B,C,D 4																
Espera, reposo o cuernas			A,B,C,D 4															
Aturdido y sangrado				A,C 2	A,C 2													
Escaldado y pelado						A,C 2												
Flameado y chamuscado						B,D 2	B,C 2											
Corte cabeza/ extremid./ cuernos								A,C 2										
Ligado recto y esófago							B,D 2	A,C 2										
corfe de canal								B,D 2	A,C 2									
Evisceración, desollado									B,D 2	A,C 2								
Sala de despiece										B,D 2	A,B 2							
Pesado e identificación												C 1						
Congelación													D 1					
Horneado															D 1			A 1
Salado/asentamiento ahumado																C 1		B 1

Curación																		C 1	C 1
Refrigeración																		D 1	D 1
Envasado																			
Empaquetado/Expedición																			

Tabla 4 Tabla matricial. A. Casp Vanaelocha. Diseño de industrias agroalimentarias



## 10. Tabla de relación entre actividades

Para la realización de esta tabla se necesitará:

- La lista de actividades
- Criterios o aspectos de los que se quiere estudiar su necesidad de proximidad
- Escala para estudiar dicha necesidad de proximidad de actividades

### CRITERIOS

	MOTIVO
1	Proximidad en el proceso
2	Higiene
3	Control
4	Frío
5	Malos olores, ruidos, polvo, humos...
6	Seguridad del producto
7	Utilización del material común
8	Accesibilidad

Tabla 6. Criterios Tabla relacional de actividades. A. Casp Vanaelocha. Diseño de industrias

### ESCALA

	PROXIMIDAD	PORCENTAJE	COLOR ASOCIADO
A	Absolutamente necesario	8-11%	Rojo
E	Especialmente importante	1-7%	Rosa
I	Importante	12-16%	Naranja
P	Poco importante	17-30%	Verde
S	Sin importancia	los restantes	Azul
N	No deseable	los restantes	Gris

Tabla 7. Escala Tabla relacional de actividades. Elaboración propia. Lorena López Manuel 2014.

Para establecer las relaciones de la tabla para 22 actividades procedemos con la siguiente fórmula:

$$\frac{n(n-1)}{2} = \frac{22(22-1)}{2} = 231 \text{ pares de relaciones}$$

A → 231 X 11% = 25 relaciones

E → 231 X 7% = 17 relaciones

I → 231 X 16% = 37 relaciones

P → 231 X 27 % = 62 relaciones

S y N → El resto a repartir = 90 relaciones

PROYECTO DE INDUSTRIA CÁRNICA, CON SALA DE DESPIECE Y ELABORACIÓN DE PRODUCTOS EN FABERO (LEÓN)  
INGENIERIA DEL PROCESO – DOCUMENTO I

1	Recepción y pesado																																																
2	Espera, reposo o cuadras	1,2																																															
3	Aturdimiento y sangrado	1,2	1,2																																														
4	Escaldado y pelado	2	1,2	1,2																																													
5	Flameado y chamuscado	2	1,2	1,2	1,2																																												
6	Corte cabeza/ extremid/ cuernos	2	1,2	1,2	1,2	1,2																																											
7	Ligado recto y esófago	2	2	1,2	1,2	1,2	1,2																																										
8	corte de canal	2	2	2	2	2	2	1,2																																									
9	Evisceración, desollado	2	2	2	2	2	2	1,2	1,2																																								
10	Sala de despiece	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1																																						
11	Pesado e identificación	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1																																					
12	Congelación	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1	1																																				
13	Horneado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,6	1,6	1																																			
14	Salado/asentamiento ahumado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,6	1,6	1,6	1																																		
15	Curación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																		
16	Refrigeración	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,6	1																																
17	Envasado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																															
18	Empaquetado/Expedición	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6																														
19	Oficina	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4,5	5	5	5	4,5	5	1																													
20	Aseos/vestuarios	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	8																											
21	Laboratorio	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	8	8																										
22	Venta y recepción	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	8	8	3																									
		Recepción y pesado	Espera, reposo	Aturdimiento y sangrado	Escaldado y pelado	Flameado y chamuscado	extremidad, cuernos	Ligado recto y esófago	corte de canal	Evisceración, desollado	Sala de despiece	Pesado e identificación	Congelación	Horneado	asentamiento y ahumado	Curación	Refrigeración	Envasado	Empaquetado / Expedición	Oficina	Aseos/vestuar	Laboratorio	Venta y recepción																										

Tabla 8. Tabla relacional de actividades. Elaboración propia. Lorena López Manuel 2014.

## 11. Diagrama relacional de recorridos y actividades

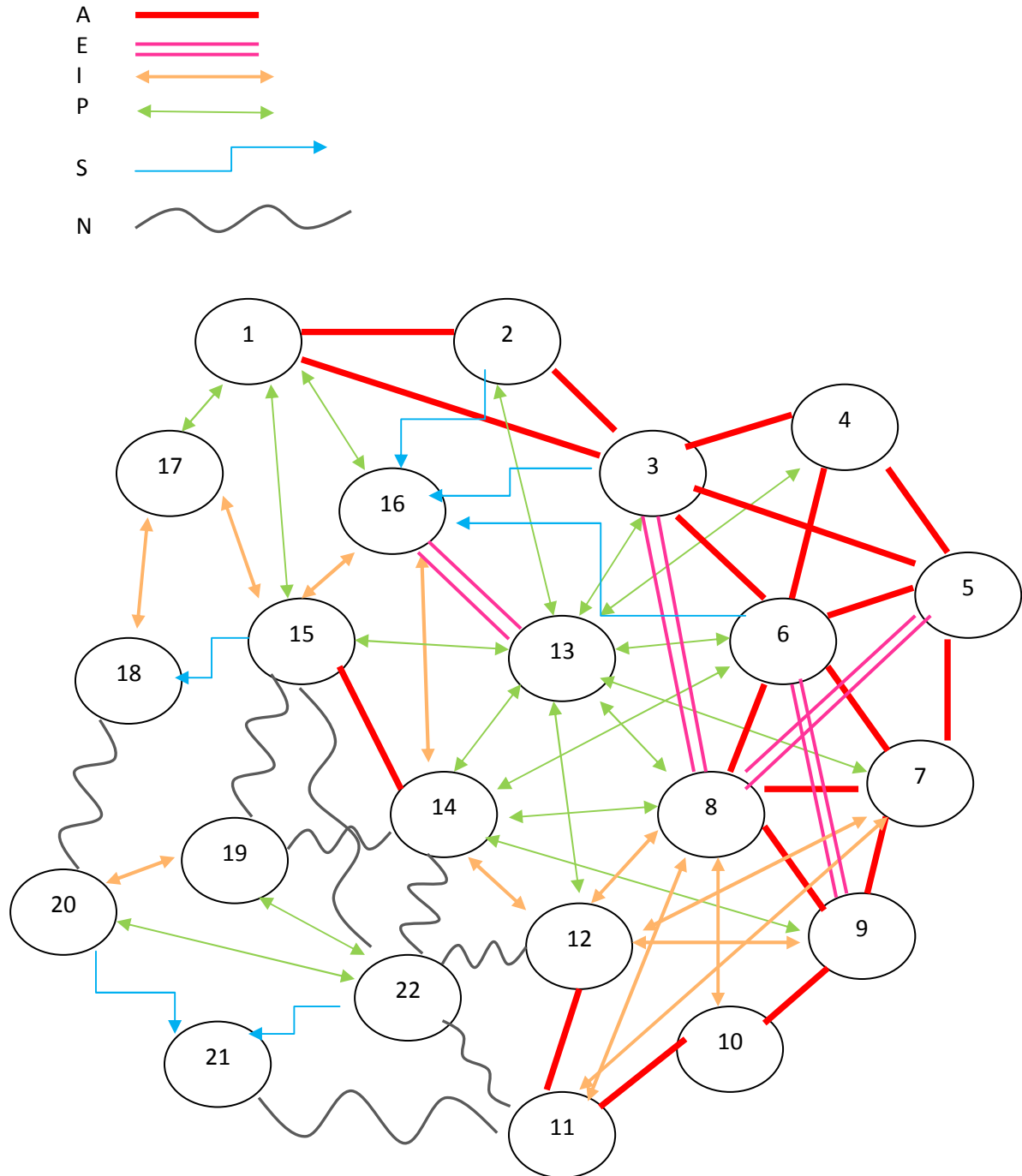


Figura 12. Diagrama relacional de recorridos y actividades

## 12. Determinación de espacios (superficie y justificación)

De los 5000 m<sup>2</sup> de las parcelas se destinará a la edificación **2400,00 m<sup>2</sup>**, dejando el resto para las zonas de aparcamiento, vallado de la industria y acceso a la misma.

Para la determinación de espacios tendremos en cuenta tres superficies, las cuales son la superficie estática que hace referencia a la superficie ocupada por los equipos o las instalaciones, la superficie de gravitación, la cual es ocupada por los obreros y por el material acopiado para los procesos (siendo N el número de lados a partir de los cuales debe utilizarse el equipo) y la superficie de evolución, que es la superficie ocupada por los desplazamientos del personal y el mantenimiento (siendo k, un coeficiente que varía entre el 0,05 y 3)

### 12.1 Recepción

- Superficie estática (Ss)= 15 m<sup>2</sup>
- Superficie gravitación (Sg)=  $S_n \times N = 8 \times 4 = 32 \text{ m}^2$
- Superficie de evolución (Se)=  $(S_s + S_g) \times k = (15 + 32) \times 1 = 47 \text{ m}^2$
- Total = 89 m<sup>2</sup>

Esta sala tendrá un espacio amplio para albergar los canales mientras se realiza su pesado. Teniendo en cuenta los espacios muertos la superficie total será de **150 m<sup>2</sup>**

Se tendrá en cuenta la posible ampliación de producción para fechas señaladas.

### 12.2 Sala de despiece

- Superficie estática (Ss)= 40 m<sup>2</sup>
- Superficie gravitación (Sg)=  $S_n \times N = 10 \times 2 + 10 \times 2 = 40 \text{ m}^2$
- Superficie de evolución (Se)=  $(S_s + S_g) \times k = (40 + 40) \times 1 = 80 \text{ m}^2$
- Total = 160 m<sup>2</sup>

A esta cámara llegan las canales desde su llegada del matadero colgadas en un carril que las situará encima de dos mesas según sea vacuno o porcino.

Por lo tanto se necesitarán dos mesas de despiece para capacidad de siete operarios cada una, un par de mesas con sus básculas para el pesaje y clasificación de todas las piezas y un fregadero para el lavado de todos los útiles de trabajo.

En esta sala debe haber suficientes lavamanos con jaboneras, toallas descartables, papeleras y esterilizadores de cuchillos.

Para el personal de la sala de deshuese se recomienda el uso de porta-cuchillos.

La superficie será de **200m<sup>2</sup>**.

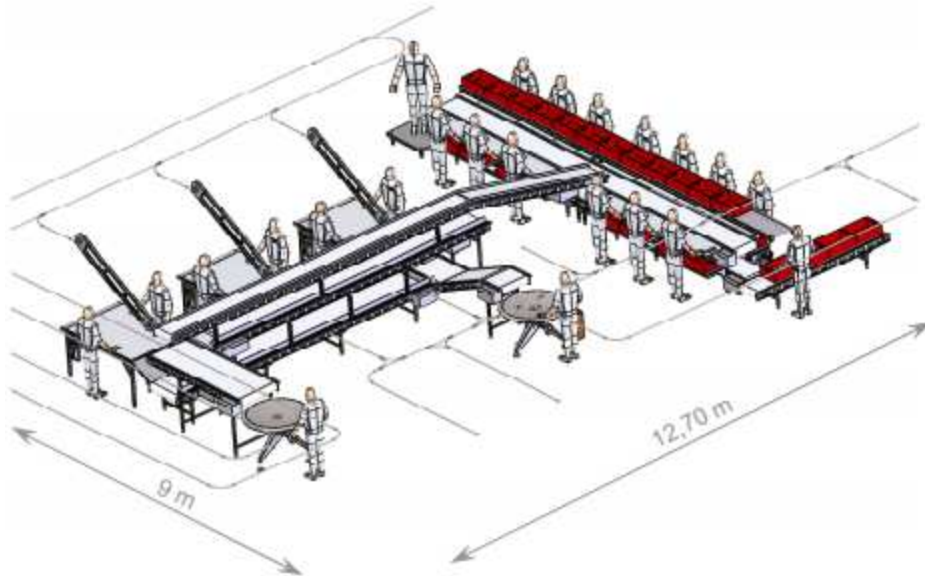


Figura 13. Dimensiones sala de despiece

### 12.3 Cámaras refrigeración/congelador

- Superficie estática ( $S_s$ )= 50 m<sup>2</sup>
- Superficie gravitación ( $S_g$ )=  $S_n \times N = 10 \times 2 + 10 \times 2 = 40$  m<sup>2</sup>
- Superficie de evolución ( $S_e$ )=  $(S_s + S_g) \times k = (50 + 40) \times 1,5 = 135$  m<sup>2</sup>
- Total = 225 m<sup>2</sup>

Habrán dos salas destinadas para la refrigeración de canales y otra para la congelación de piezas que llegan de la sala de despiece. El congelador tendrá que tener una superficie suficiente que permita la refrigeración de 1728 kg de piezas. Se sabe que la densidad de almacenamiento es de 90 kg de carne por m<sup>2</sup>. Además se necesitarán cajas de plástico sobre pallet.

Contando un sobredimensionamiento por la necesidad de prever más producción en algunos meses la superficie será de **200 m<sup>2</sup>**. En estos 200 m<sup>2</sup> se incluirá una sala de máquinas.

### 12.4 Elaboración de productos

La zona de elaboración de productos constituirá dos zonas diferenciadas, una destinada a la elaboración de paletilla asada, y otra para la elaboración de cecina.

Ambos productos se harán en mayor medida de forma artesanal.

#### PALETILLA ASADA

- **Sala de adobado y horneado**
- Superficie estática (Ss)= 20 m<sup>2</sup>
- Superficie gravitación (Sg)= Sn x N = 10x3 = 30 m<sup>2</sup>
- Superficie de evolución (Se)= (Ss + Sg)x k = (20 + 30)x 1 = 60 m<sup>2</sup>
- Total = 100 m<sup>2</sup>

En la sala de horneado se adobará y se asará en hornos especiales y se elaborará una salsa acompañante para este producto en formato de bolsas de 340 ml.

Se adobará en tambores de vacío y se asará en hornos industriales de una longitud de 8 metros. La salsa se mezclará en tanques para perseguir una unión íntima de los diferentes ingredientes.

La superficie será por tanto de **120 m<sup>2</sup>**.

- **Cámara de recortes y huesos**
- Superficie estática (Ss)= 30 m<sup>2</sup>
- Superficie gravitación (Sg)= Sn x N = 10 x2 = 10m<sup>2</sup>
- Superficie de evolución (Se)= (Ss + Sg)x k = (30+10)x 0,8 = 32 m<sup>2</sup>
- Total = 72 m<sup>2</sup>

Destinada a los huesos y a los recortes; debe albergar el 30-40% de la materia prima. Se utilizarán cajas de plástico apiladas para ello.

Por lo tanto destinaremos a esta sala **70 m<sup>2</sup>**

#### CECINA

- **Sala de perfilado, salado y lavado**
- Superficie estática (Ss)= 20 m<sup>2</sup>
- Superficie gravitación (Sg)= Sn x N = 6x2 = 12 m<sup>2</sup>
- Superficie de evolución (Se)= (Ss + Sg)x k = (20+12)x 1 = 32 m<sup>2</sup>
- Total = 64 m<sup>2</sup>

Para el salado no hace falta mucha superficie ya que el salado se hará de forma manual, al igual que el lavado y el perfilado. Las piezas permanecerán en depósitos en sal el tiempo que se necesita para este proceso.

La superficie será de **60 m<sup>2</sup>**

- **Sala de asentamiento**

- Superficie estática (Ss)= 25 m<sup>2</sup>
- Superficie gravitación (Sg)= Sn x N = 9 x2 =18m<sup>2</sup>
- Superficie de evolución (Se)= (Ss + Sg)x k = (25+18)x 1,2 = 51,6 m<sup>2</sup>
- Total = 94,6 m<sup>2</sup>

En la sala de asentamiento harán falta jaulas metálicas y apiladas en tres pisos. Con la condición de que deberá albergar 217 kg por día por lo tanto teniendo en cuenta este volumen que aumentará con el paso de los días, la superficie será de **120 m<sup>2</sup>**.

- **Sala de ahumado**

- Superficie estática (Ss)= 25 m<sup>2</sup>
- Superficie gravitación (Sg)= Sn x N = 9 x2 =18m<sup>2</sup>
- Superficie de evolución (Se)= (Ss + Sg)x k = (25+18)x 1,2 = 51,6 m<sup>2</sup>
- Total = 94,6 m<sup>2</sup>

El ahumado de la pieza albergará el mismo volumen que la sala de asentamiento por lo tanto se destinará la misma superficie que ésta, es decir de **120 m<sup>2</sup>**

- **Sala de curación**

- Superficie estática (Ss)= 90 m<sup>2</sup>
- Superficie gravitación (Sg)= Sn x N = 16 x4 =64 m<sup>2</sup>
- Superficie de evolución (Se)= (Ss + Sg)x k = (90+64)x 1,2 = 184,8m<sup>2</sup>
- Total = 338,8 m<sup>2</sup>

En la sala de curación al igual que la de asentamiento harán falta jaulas metálicas y apiladas en tres pisos, como este proceso necesitará albergar muchos meses para su elaboración, teniendo en cuenta el volumen por día de cecina que albergará y los meses mínimos que tiene que estar cada pieza, y el aumento de la producción en ciertos meses la superficie será de **360 m<sup>2</sup>**

Todas estas salas para la elaboración de los productos, harán un total de 930 m<sup>2</sup> , de los que 120 se destinarán a la elaboración de paletilla asada junto con la cámara de recortes y huesos de 70 m<sup>2</sup> y la sala de elaboración de cecina de 300 m<sup>2</sup>, exceptuando el curado que requiere mayor superficie con 340 m<sup>2</sup>.

## 12.5 Sala de envasado y empaquetado

- Superficie estática (Ss)= 60 m<sup>2</sup>
- Superficie gravitación (Sg)= Sn x N = 8 x4 =32 m<sup>2</sup>
- Superficie de evolución (Se)= (Ss + Sg)x k = (60 + 32)x 1,2 = 110,4 m<sup>2</sup>
- Total = 202,4 m<sup>2</sup>



La sala de envasado se necesitará varias maquinas, como la envasadora para las paletillas y la envasadora de piezas de cecinas una vez elaboradas, al igual que una envasadora de la salsa acompañante para la paletilla.

La zona de empaquetado será de las mismas características, donde albergará la empaquetadora para los productos que se encuentran en un sistema de *pallets* o un sistema de estanterías de acero inoxidable o hierro galvanizado, con cierta inclinación, donde las cajas plásticas se alimentan desde el fondo de la cámara y, por gravedad, ayudadas por pequeñas ruedas de nylon, van avanzando hasta el frente de la cámara.

De esta forma se garantiza que ningún operador sea quien seleccione los productos elaborados, teniendo que tomar los disponibles en la caja del frente. Esto garantiza el movimiento correcto de los productos elaborados.

También hay que tener en cuenta que debe de tener un espacio suficiente para que puedan moverse las carretillas de forma que no tengan ningún obstáculo, por lo que se tendrá en cuenta espacios muertos.

Se utilizará **250 m<sup>2</sup>** de superficie.

## 12.6 Expedición

- Superficie estática (Ss)= 50 m<sup>2</sup>
- Superficie gravitación (Sg)= Sn x N = 8 x4 =32 m<sup>2</sup>
- Superficie de evolución (Se)= (Ss + Sg)x k = (50+32)x 1,2 = 98,4 m<sup>2</sup>
- Total = 180,4 m<sup>2</sup>

La sala de expedición seguida de la de envasado y empaquetado será lo suficientemente grande como para desplazar el producto final sin ningún inconveniente. La superficie será de **200 m<sup>2</sup>**

## 12.7 Almacén

- Superficie estática (Ss)= 20 m<sup>2</sup>
- Superficie gravitación (Sg)= Sn x N = 6x2 =12 m<sup>2</sup>
- Superficie de evolución (Se)= (Ss + Sg)x k = (20+12)x 0,8 = 25,6 m<sup>2</sup>
- Total = 57,6 m<sup>2</sup>

El almacén deberá de albergar todo el producto indirecto del proceso productivo, ya sean las especias para la elaboración de salado o de la elaboración de la salsa acompañante, como las etiquetas y envases que intervienen. Se necesitarán estanterías de almacenaje.

La superficie será de **60 m<sup>2</sup>**

## 12.8 Oficinas, aseos/vestuarios, Recepción/venta y laboratorio

### *- Despachos y sala de reuniones*

Habrán tres despachos, uno común y otros dos individuales, los despachos cada uno tendrán una superficie de 15 m<sup>2</sup> y la sala de reuniones de 26 m<sup>2</sup>, cada uno incluirá todo mobiliario típico de una oficina ya sea una mesa de trabajo, sillas, armarios...etc.. La superficie será de **70 m<sup>2</sup>**

### *- Aseos/ vestuarios*

Tanto los aseos como los vestuarios serán independientes, contarán con el mobiliario necesario para ello. Teniendo en cuenta los operarios que se prevén que trabajen en la industria y todo el mobiliario necesario como son las taquillas, inodoros, lavabos etc....., la superficie será de **55 m<sup>2</sup>**.

### *- Recepción y venta*

Para la sala de recepción y venta, se necesitarán cámaras de refrigeración verticales de tres puertas, una mesa de recepción y sillones para el acomodamiento de los visitantes. La superficie a emplear será de **25 m<sup>2</sup>**

### *- Laboratorio y toma de muestras*

El laboratorio contará con todos los útiles y herramientas necesarios para ello; esta superficie será de **25 m<sup>2</sup>**.

A parte de estas estancias contará con dos pasillos de unos 20 m<sup>2</sup> cada uno aproximadamente.

## 12.9 Plazas de aparcamiento

Según la normativa se dispondrá de una plaza de aparcamiento por cada 100 m<sup>2</sup> de superficie. Teniendo en cuenta la superficie que se ha destinado a la edificación, se destinará **500 m<sup>2</sup>** para ello.

## 13. Dimensionamiento y organización del edificio.

Para el dimensionado de las salas se tuvo en cuenta varios factores; en los que se encuentra que el producto a de seguir un camino sin retroceso desde la recepción de los canales hasta la sala de expedición. Cada sala tendrá las dimensiones adecuadas para la actividad a la que están destinadas, teniendo en cuenta el espacio que ocupará las maquinas, los operarios y los espacios muertos. Además las salas se situarán seguidas unas de otras para que el producto recorra la mínima distancia y así obtener una producción eficiente.

Además, todas las paredes de estas salas estarán de preferencia recubiertas de materiales fácilmente lavables, de esta forma que facilite las tareas de limpieza y mantenimiento.

Veamos cada una de las salas:

### **13.1 Recepción**

Esta sala se situará en un extremo de la industria, de tal forma haya un acceso directo para su descarga, estará bien ventilado y con un suelo antideslizante, la iluminación será de suficiente intensidad para que se pueden examinar todos los canales.

### **13.2 Sala de despiece**

Las medias canales son deshuesadas y divididas en partes más pequeñas, su higiene es fundamental, por ello la desinfección de todas las herramientas es imprescindible, por lo que se tendrá en cuenta el agua a la que se desinfecten, al igual que la ventilación existente, ésta será de aire forzado.

Por lo tanto la sala será climatizada, para garantizar la calidad de las materias primas con la cual se elabora todos los productos. Las paredes, pisos, desagües e iluminación, deben tener características adecuadas.

Las mesas deben ser totalmente construidas en acero inoxidable, o con tapa de acero inoxidable. Los diferentes cortes y la clasificación de la carne se hacen sobre planchas de nylon o teflón. Para evitar accidentes, estas planchas deben fijarse a la mesa con pinchos de acero inoxidable.

Sus condiciones ambientales serán de 12°C y 70% de humedad relativa.

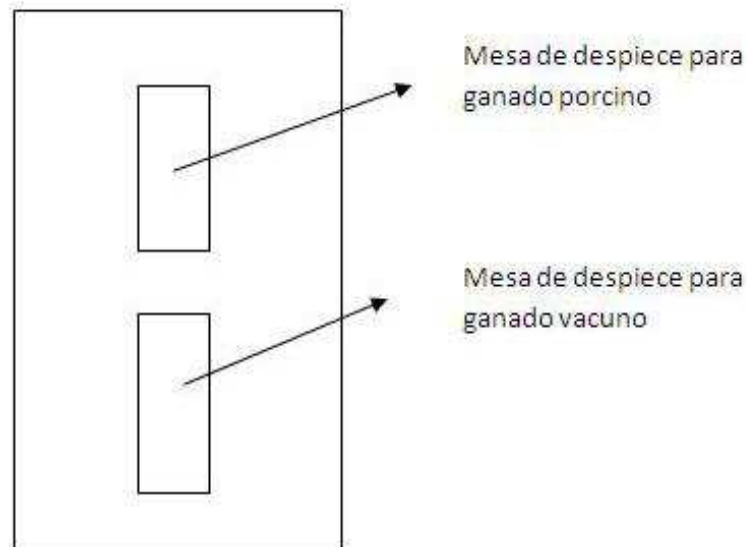


Figura 14. Distribución mesas sala de despiece

### 13.3 Cámaras de refrigeración/ congelador

Una vez que en la recepción de canales, medias canales y cuartos de canal se realizan controles de procedencia, condiciones en que han sido transportadas, microbiológicos, temperatura y pH, se deben de permanecer en todo momento a temperatura de refrigeración.

Se realiza en cámaras frigoríficas a temperatura lo más baja posible, entre 0 °C y 4 °C, para aumentar el periodo de conservación. Se deben impedir las oscilaciones de temperatura para evitar condensaciones o desecaciones superficiales que favorezcan el desarrollo de los microorganismos y las pérdidas de peso. En general la humedad relativa debe estar entre un 85 % y un 95 %.

La circulación del aire, por convección natural o forzada, debe asegurar una distribución uniforme de la temperatura y humedad relativa en el interior de la cámara. Se deben emplear velocidades de aire bajas (0,1–0,3 m/s) con el fin de reducir las pérdidas de peso.

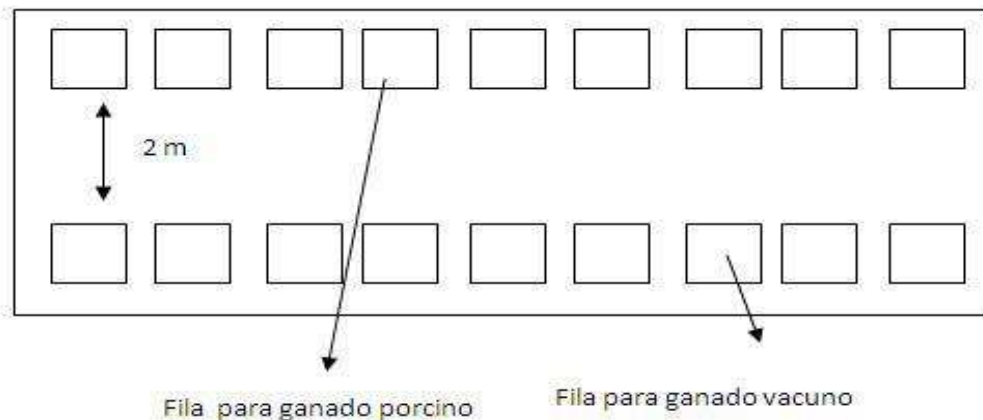


Figura 15. Distribución canales cámara de refrigeración

En cuanto a la cámara de congelación se destinarán las piezas procedentes de la sala de despiece, estas sala de congelación tiene que tener la capacidad de insuflar aire a una temperatura de entre  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$  y una velocidad de 2-4 m/s.

Las pérdidas de peso pueden ser muy variables, pero se reducen envolviendo adecuadamente las piezas de carne.

## 13.4 Elaboración de productos

### Paletilla

#### - Sala de asado y horneado

La temperatura a controlar será los hornos con un controlador automático de temperatura, éstos estarán a  $180^{\circ}\text{-}200\text{ }^{\circ}\text{C}$  durante dos horas y media aproximadamente dependiendo del peso.

La temperatura que se genera en los hornos hay que tenerlo en cuenta, al igual que la gran producción de vapor y humo que se libera en el ambiente, por lo que debe de existir un sistema eficiente para eliminar rápidamente los vapores grasosos, el humo y el aire caliente allí producidos.

Las paredes están de preferencia recubiertas de materiales fácilmente lavables debido a la alta condensación de vapor de agua que se produce.

## **Cecina**

### **- Sala de perfilado, salado y lavado**

A este fin, según los sistemas tradicionales, las piezas se colocan apiladas cubriéndose con sal marina de grano grueso. El tiempo de salazón tiene una duración mínima de 0,3 días y un máximo de 0,6 días por kg. de peso, dependiendo del peso y características de la pieza. El proceso de salado tiene lugar a una temperatura entre 2<sup>o</sup> C y 5<sup>o</sup> C, para inhibir el crecimiento de bacterias indeseables y una Humedad Relativa entre 80 y 90%, para evitar el acortezamiento de las piezas.

Se deben tener en cuenta también las características de la cámara que deben de ser de frío estático, ya que para evitar la evaporación de agua superficial, es importante que el aire no circule a gran velocidad. De este modo se produce una recirculación del aire de la cámara, ya que el aire caliente sube hasta la parte superior de la cámara, mientras que el aire que se está enfriando en la parte superior baja hasta la superficie por corrientes de convección.

Transcurrida esta fase, se lavan las piezas con agua potable, templada o tibia, con objeto de eliminar la sal adherida en la superficie.

### **- Sala de asentamiento**

Seguidamente se pasará al proceso de asentamiento, cuya duración oscilará entre los 30 y 45 días, con una temperatura entorno a los 12-20 °C y una humedad relativa entre 85-90%. La pieza se cuelga al aire. Esta fase de post-salado tiene por finalidad eliminar el agua de constitución, hacer penetrar la sal de una manera homogénea y uniforme, favorecer el desarrollo de la microflora característica y canalizar los procesos bioquímicos de hidrólisis enzimática que producirán el aroma y sabor característicos. Al eliminarse lenta y paulatinamente el agua superficial, las piezas adquieren una mayor consistencia.

Durante esta fase es necesario el uso de bajas temperaturas ya que el producto no ha alcanzado una actividad de agua suficientemente baja como para evitar el crecimiento de microorganismos potencialmente peligroso.

En relación a la humedad relativa es importante indicar que en aquellos casos en que la humedad relativa es excesivamente alta o no hay suficiente ventilación por lo que hay unas del secadero donde el secado es más lento, se puede producir una humedad excesiva en la superficie de la pieza. Este exceso de humedad puede favorecer el crecimiento microbiano en la superficie de la pieza, lo que da lugar a una consistencia pastosa o limosa y a la aparición de olores desagradables de tipo fenólico y amoniacal, además puede llegar a producirse una capa impermeable en la capa externa que dificulte el secado.

Por el contrario, una humedad baja o el uso de velocidades de aire inadecuadas provocan una deshidratación intensa que puede dar lugar a la aparición de zonas acortezadas en el exterior de la pieza, mientras que la parte interior permanece sin curar y salar.

#### - **Sala de ahumado**

A continuación se podrán ahumar las piezas, utilizando para ello leña de roble o encina. La duración de esta fase estará comprendida entre los 12 y 16 días

En frío, el proceso dura aproximadamente de 24 a 48 horas y no debe superar los 30 °C, siendo entre 12-15°C; en caliente, la temperatura debe ser mayor a los 60 °C y no superar los 75 °C. Primero el ahumado será en frío y, luego, en caliente. La humedad relativa será entre 75-80%.

### **13.5 Cámara de recortes y huesos**

Los recortes deben de estar a una temperatura entorno a 3°C, estos deberán estar suspendidos o colocados en soportes si éstos no estuvieren incluidos en embalajes o contenidos en recipientes de materiales resistentes a la corrosión. Dichos soportes, embalajes o recipientes deberán cumplir las exigencias de la higiene y, en particular, en lo que se refiere a los embalajes

### **13.6 Sala de curación**

Posteriormente se colgarán las piezas en secaderos, en la fase de secado o curación, se procederá a la clasificación de las piezas según peso y conformación. Esta fase se realiza en secaderos naturales provistos de ventanas con apertura regulable que permita controlar tanto la temperatura como la humedad mediante el sistema tradicional de "abrir y cerrar ventanas".

La temperatura a la que tiene que estar el producto en esta fase es de entre 10° C y 12° C y a una Humedad Relativa del 75% - 80%. Permanecerán en estas salas hasta completar su maduración, no siendo inferior a 7 meses.

### **13.7 Sala de envasado y empaquetado**

En esta sala es muy importante la limpieza y las condiciones higiénicas por eso se ubicarán lavamanos en cantidad suficiente y en los lugares estratégicos para que los operarios no recorran mucho espacio para lavarse con frecuencia. Deben instalarse cepillos de mano y jaboneras con detergentes con antiséptico, que garanticen una reducción importante de la carga bacteriana de las manos.

Los suelos deberán de mantenerse secos durante toda la jornada laboral para no humedecer el ambiente.

Toda el área debe estar bajo refrigeración, a una temperatura entre 10 y 15°C. Las puertas deben permanecer cerradas y es conveniente el uso de cortinas de aire para evitar la entrada de insectos.

### **13.8 Expedición**

El flujo correcto de mercadería en esta cámara es fundamental. Los productos elaborados en fechas anteriores son los primeros en salir a la venta...

Para facilitar el ordenamiento del flujo es muy importante que los productos estén identificados claramente con su fecha de producción y estandarizados en cajas, cartones y bandejas plásticas fáciles de manejar y de contabilizar.

Desde el punto de vista de la organización de una empresa es muy importante entender que esta cámara está bajo la responsabilidad del Departamento de Comercialización.

### **13.9 Almacén**

Se requiere un área climatizada (15 a 18°C) para el almacenamiento de especias y materiales de embalaje, con control de humedad relativa ambiente, próxima al 70-75 %. Debe estar construida con pisos fácilmente lavables, paredes lisas, buena iluminación y renovación de aire.

Las diferentes materias primas, adquiridas en bolsas plásticas o de papel, se acondicionan sobre *pallets* de plástico o madera o sobre estantes elevados por lo menos 40 cm del piso. Es conveniente no apoyar las estanterías o *pallets* a las paredes, respetando una distancia de por lo menos 50 cm. para poder caminar y limpiar a su alrededor. No es conveniente almacenar grandes volúmenes de especias molidas, porque se pierden muchos componentes aromáticos volátiles. Se recomienda moler las cantidades a ser usadas en una semana. Las especias molidas se deben acondicionar en bolsas de polietileno, cerradas herméticamente, colocadas dentro de recipientes plásticos, bien identificados

Habrá un encargado que lleve el control de las mercaderías haciéndoselo saber diariamente al administrativo...



### **13.10 Oficinas, aseos/vestuarios, Recepción/venta**

En las todas estas salas deben de mantenerse unas condiciones térmicas adecuadas, así como la ventilación para proveer de oxígeno y diluir el CO<sub>2</sub>, y para eliminar olores y otras impurezas. Se considera que una ventilación es inadecuada cuando la concentración de CO<sub>2</sub> es superior a 1000 ppm.

Esta ventilación con aire acondicionado debe de mantener un programa de mantenimiento, pues un adecuado funcionamiento produce molestias por la insuficiente renovación de aire.

La humedad relativa será entre el 40-50%, nunca menor del 30% y una temperatura entre 15-20 °C.



# **MEMORIA-DOCUMENTO I**

## **Anejo 4. Estudio geotécnico**



## ÍNDICE

<b>1. Antecedentes y objeto.....</b>	<b>129</b>
<b>2. Trabajos realizados .....</b>	<b>129</b>
2.1 Trabajos de campo .....	129
2.1.1. Prueba de penetración dinámica superpesada (DPSH) .....	129
2.1.2 Calicata mecánica.....	131
2.2 Trabajos de laboratorio .....	131
<b>3. Descripción del terreno.....</b>	<b>133</b>
3.1 Descripción geológica marco geológico general.....	133
3.2 Descripción solar.....	137
<b>4. Análisis de soluciones .....</b>	<b>137</b>
4.1 Tensiones de contacto .....	137
4.2 Asientos .....	139
4.3 Agresividad potencial .....	141
4.4 Afección del nivel freático .....	141
4.5 Peligrosidad sísmica .....	141
4.6 Expansividad de los suelos.....	142
4.7 Facilidad de excavación.....	142
<b>5. Conclusiones y recomendaciones.....</b>	<b>143</b>
5.1 Tipología de cimentación recomendada .....	143
5.2 Tensión admisible .....	143

## **ANEXOS**

<b>ANEXO I- Localización de los trabajos de campo.....</b>	<b>145</b>
<b>ANEXO II- Perfil Litológico de los trabajos de campo.....</b>	<b>147</b>
<b>ANEXO III- Resultados de los ensayos de campo.....</b>	<b>148</b>
<b>ANEXO IV- Resultados de los ensayos de laboratorio.....</b>	<b>149</b>

## 1. Antecedentes y objeto

El Ayuntamiento de Fabero ha solicitado, la realización del reconocimiento del terreno de cimentación de un solar correspondiente al proyecto de la Industria Cárnica situado en el Polígono Industrial de Fabero del Bierzo, perteneciente a la provincia de León.

En dicho polígono se pretende construir una industria de una sola planta, en el que de los 4000 m<sup>2</sup> edificables, 2175 m<sup>2</sup> serán para la sala de producción, 225 m<sup>2</sup> para la zona de trabajo y 500 m<sup>2</sup> para la zona de aparcamiento, contando por lo tanto con una superficie total construida de 2900 m<sup>2</sup>.

Para la realización de este estudio se ha llevado a cabo una campaña de prospección e investigación del terreno durante el mes de septiembre de 2013, consistente en la realización de una calicata mecánica con obtención de muestras y dos ensayos de penetración dinámica superpesada (DPSH), cuyos resultados se analizarán con posterioridad.

El objeto de este informe es conocer las características geotécnicas de las distintas capas que conforman el subsuelo para poder aconsejar la cimentación más idónea, su profundidad, tensión admisible y asientos previsibles.

## 2. Trabajos realizados

Para poder elaborar el presente estudio ha sido necesario realizar una serie de trabajos de campo y ensayos de laboratorio que se detallan a continuación.

### 2.1 Trabajos de campo

Tras un reconocimiento de la geología superficial e inspección *in situ* de la zona donde se localiza la parcela a investigar, el examen del subsuelo se ha realizado mediante una calicata mecánica y dos ensayos de laboratorio de penetración dinámica superpesada (DPSH).

#### 2.1.1. Prueba de penetración dinámica superpesada (DPSH)

Se han efectuado dos ensayos de penetración penetrómetro dinámico superpesado.

El ensayo consiste en contabilizar el número de golpes necesarios para hincar tramos de varillaje de 20 cm ( $N_{20}$ ). Los golpes son dados por una masa de peso conocido que cae libremente desde una altura fija. En el extremo interior del varillaje se coloca una puntaza de mayor diámetro con el fin de reducir el rozamiento parásito por fuste y

facilitar su extracción, ya que la puntaza queda perdida en el interior del suelo al finalizar el ensayo.

El parámetro  $N_{20}$  permite calcular la resistencia dinámica por punta utilizando la fórmula holandesa de hincas:

$$R_d = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot e \cdot (M + P)}$$

Dónde:

- $R_d$ = resistencia dinámica, en  $\text{kg/cm}^2$
- $M$ = peso de la maza (63,5 kg)
- $H$ = altura de caída (76 cm)
- $A$ = sección de la puntaza ( $20 \text{ cm}^2$ )
- $e$  = penetración unitaria del penetrómetro por golpe, en cm ( $20/N_{20}$ )
- $P$ = peso de la puntaza y cabeza de golpeo (1.5 kg) + varillaje (6 kg/m)

La prueba se dará por finalizada cuando se dé alguna de las siguientes condiciones:

- Se alcance la profundidad previamente establecida
- Se superen los 100 golpes para una penetración de 20 cm. Es decir,  $N_{20} > 100$
- Cuando tres valores consecutivos de  $N_{20}$  sean iguales o superiores a 75 golpes
- El valor del par de rozamiento espero los 200 N.m.

El ensayo se ha realizado de acuerdo con la norma UNE 103-801-94, y la hoja de resultados en forma de número de golpes  $N_{20}$  con la profundidad se adjunta en el Anexo III del presente anejo.

La profundidad alcanzada y el motivo de su finalización se resume en la siguiente tabla:

DPSH Nº	PROFUNDIDAD ALCANZADA (m)	MOTIVO FNALIZACIÓN
1	1,80	Rechazo
2	2,40	Rechazo

La ubicación de las pruebas se grafía en el croquis de situación correspondiente (Anexo I).



### 2.1.2 Calicata mecánica

Se ha realizado una calicata mecánica mediante retroexcavadora, que nos ha permitido, por un lado reconocer “*in situ*” los distintos materiales que conforman el suelo afectado por la cimentación; así como la obtención de muestras de suelo que fueron enviadas al laboratorio con objeto de determinar diversos parámetros de interés geotécnico.

La profundidad final de la calicata, así como la cota de la muestra extraída, se resume en el siguiente cuadro:

CALICATA Nº	PROFUNDIDAD FINAL	MUESTRA
1	1,90 m	MA 1,90 m

*MA: muestra alterada*

Durante la realización de la calicata no se detectó la presencia del nivel freático. La ubicación de la calicata se detalla en el croquis de situación correspondiente (Anexo I).

## 2.2 Trabajos de laboratorio

Las muestras de laboratorio durante la perforación del sondeo han sido analizadas a fin de obtener la información necesaria para la elaboración del presente estudio geotécnico, adoptando criterios de representatividad de la naturaleza del subsuelo en las distintas profundidades proyectadas. Así pues la primera operación de laboratorio ha consistido en la descripción de las muestras formadas y asignar los ensayos de laboratorio adecuados

Los ensayos realizados se detallan a continuación agrupados por categorías e incluyendo la normativa empleada.

- Ensayos de identificación

- Granulometría de suelos por tamizado                   UNE 103-101-95
- Límite líquido por el método de la cuchara           UNE 103-103-94
- Límite plástico    UNE 103-104-93

De los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio, se han clasificado los suelos según el método de ensayo normalizado de clasificación de suelo (ASTM.D 2487-00), resumiéndose en la siguiente tabla:

Siendo:

Calicata		1
Tipo de muestra		MA
Cota (m)		1.90
Granulometría por tamizado	%Pasa 20 mm	65.4
	% Pasa 5 mm	48.0
	% Pasa 0,40 mm	18.4
	% Pasa 0,08mm	8.6
Límite líquido		N.P
Límite plástico		N.P
índice de plasticidad		N.P
Clasificación ASTM- D 2487-00		Grava mal graduada con limo con arena GP GM

M.A: *muestra alterada*

o Ensayos químicos

- *Ensayos químicos del suelo*

- Contenido de sulfatos UNE 83963
- Determinación del grado UNE 83962

Se han realizado dos tipos de ensayos: ensayos de identificación y ensayos químicos a cota aproximada de cimentación, para la posible agresividad del suelo y del agua frente al hormigón. Ver ANEXO IV-Actas de ensayo de Laboratorio.

- Contenido de sulfatos

En cuanto al ensayo químico realizado al terreno a cota aproximada de cimentación para determinar su agresividad frente al hormigón, la muestra analizada ha dado como resultado un **NO contenido en sulfatos**, siguiendo la norma UNE 83963.

- Grado de Acidez Baumann-Gully

La acidez Baumann-Gully es una medida del contenido de iones hidrógeno intercambiables que el componente humus del suelo es capaz de liberar.

Se ha realizado este ensayo siguiendo la E.H.E-08 y la norma UNE83962 y los resultados obtenidos expresan el volumen de hidróxido de sodio 0,1N requerido para neutralizar el ácido acético, expresado en ml por kg de suelo secado al aire. En la norma EHE-08, el límite para que en suelo sea débilmente agresivo al hormigón es de 200 ml/kg

Los valores obtenidos en el laboratorio son (<200) por lo que **NO son agresivos al hormigón** según E.H.E-08

### 3. Descripción del terreno

#### 3.1 Descripción geológica marco geológico general

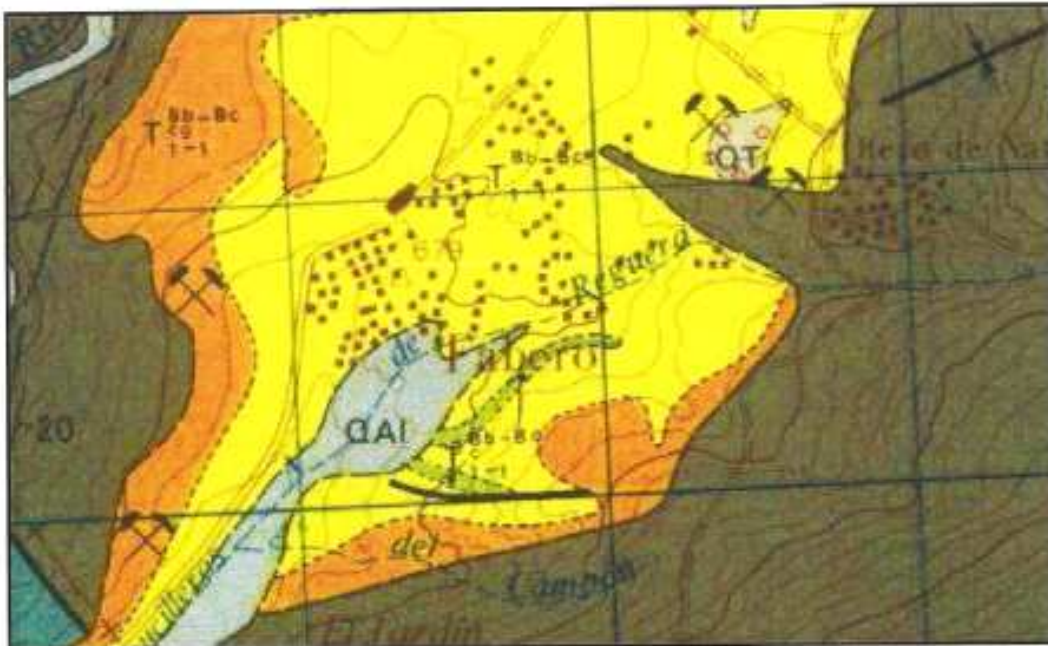


Fig. 1.- Mapa geológico de España 1:50.000.



Fig. 2.- Leyenda de las unidades litológicas presentes en el entorno de Fabero..

Geológicamente la localidad de Fabero se encuentra situada en la cuenca de El Bierzo, situada al noroeste de la provincia de León, en las proximidades de Ponferrada. Desde el punto de vista geológico la cuenca carbonífera de El Bierzo está situada en el sinclinatorio de Vega, dentro del Dominio del Navia-Alto-Sil, en la Zona Asturoccidental-Leonesa.

Los materiales estefanienses de la cuenca de encuentran discordantes sobre las pizarras y areniscas ordovícicas de las formaciones Luarca y Agüeira y pizarras silúricas, y al SE sobre la serie de Los Cabos. Estos materiales están cubiertos, de forma discordante, por materiales terciarios y cuaternarios.

La historia geológica comienza con el depósito de los materiales precámbricos. Estos materiales sufrieron una deformación o bien una emersión antes del depósito de los materiales del Cámbrico dada la naturaleza del contacto entre ambas unidades. Durante el Paleozoico Inferior tiene lugar una sedimentación detrítica, aunque con ciertos episodios calcáreos; la sedimentación se inicia en el Cámbrico Inferior y Medio, también en marino somero. Desde el Cámbrico Medio hasta el Ordovícico Inferior las series son fundamentalmente detríticas y corresponden a depósitos de aguas someras.

Durante esta época tiene lugar una subsidencia diferencial en la cuenca dando lugar a variaciones notables de espesores entre la zona del norte y la zona sur. Estas diferencias son más apreciables durante el Ordovícico Medio- Superior, llegando a establecerse dos dominios paleogeográficos, uno al norte denominado Alto Sil y otro al sur denominado Peñalba.

Estas rocas paleozoicas han sufrido una deformación y un metamorfismo durante la Orogénesis Hercínica, estando sometidos estos materiales a tres fases de

deformación. La primera y la segunda fase son fases tangenciales que dan lugar a pliegues y cabalgamientos vergentes al Norte.

La tercera fase repliega las estructuras anteriores dando lugar a pliegues mayores de gran longitud de onda. A estas deformaciones acompaña un metamorfismo de bajo grado. Con posterioridad a las mismas tiene lugar el emplazamiento del Granito de Ponferrada, que condiciona la existencia de un metamorfismo de contacto en los materiales encajantes. Asociadas a esta intrusión granítica aparecen asociados filones de cuarzo, aplitas y pórfidos graníticos.

Finalizado el plegamiento hercínico, queda en la zona de Bembibre una cuenca lacustre en la que se depositan, durante el Estefaniense, sedimentos aportados por los terrenos emergidos colindantes. Durante el Mioceno se produce la individualización de la cuenca de El Bierzo mediante el rejuego de fracturas y la posterior sedimentación de los materiales terciarios en extensos abanicos aluviales y plio-cuaternarios. Movimientos posteriores dislocan estos materiales. Con posterioridad se desarrolla un complejo sistema de glaciares y terrazas fluviales con un encajamiento sucesivo de la red fluvial.

#### CARBONÍFERO.-

- Ortoconglomerados cuarcíticos y Areniscas, limonitas y capas de carbón (Estefaniense B)

Están constituidas por sucesiones cíclicas de espesor variable, compuestas por brechas y conglomerados silíceos o poligénicos en la parte inferior y alternancia de litarenitas, lutitas y carbón en la parte superior.

Las capas de carbón son numerosas pero de reducido espesor, siendo este casi siempre inferior a 1 m.

#### TERCIARIO.-

- Facies Santalla (Mioceno).

En esta unidad se incluyen los depósitos terminales terciarios de las zonas marginales de cuenca, correspondientes a sistemas de abanicos aluviales. Caracterizada por sedimentos de color pardo rojizo, arenosos y arcillosos con algunas intercalaciones de grava. Predominan los sedimentos de grano fino, siguiéndole en importancia los depósitos arenosos dentro de los cuales se encuentran tramos de mayor granulometría; los depósitos de grava son escasos.

En las arenas la fracción mayor está constituida fundamentalmente por fragmentos de pizarra, siendo menos abundante los de cuarcita. En los depósitos más finos domina el cuarzo aunque también se encuentran feldespatos, biotita y moscovita, todos ellos en cantos angulosos. Entre los minerales arcillosos predomina la illita.

#### PLIOCENO- CUATERNARIO-

##### - Conglomerados, arenas y limos.

Caracterizado por la formación de rañas y materiales detríticos groseros dispuestos discordantes sobre las formaciones anteriores. Litológicamente están compuestos por conglomerados, arenas y limos de colores rojizos y amarillentos. Alcanzan una potencia de 30 metros.

#### CUATERNARIO.-

##### - Glacis de acumulación

Constituido por un conjunto de sedimentos de cantos de cuarcita en matriz arcillosa de color rojo depositados en superficies con pendientes del 3-4 % depositados directamente sobre el Paleozoico o sobre el Plio-Cuaternario.

##### - Colusiones

Se agrupan sedimentos cuya génesis está relacionada con pendientes y/o altitudes elevadas. Son principalmente colusiones y derrubios de ladera acumulados al pie de las vertientes por efecto de la gravedad. Están compuestos de fragmentos de roca procedentes de los materiales próximos y son sedimentos sin compactar y muy heterométricos.

##### - Depósitos de terraza

Las terrazas tienen una composición mayoritaria de cantos de cuarcita y cuarzo bien graduados; la matriz es limo-arenosa, apareciendo lentejones y lechos de arenas sueltas de grano silíceo y tamaño de grano medio a grueso. Las terrazas, más altas presentan una litología típicamente fluvial con canales de gravas indentados en arcillas y limos, desarrollando suelos rojos, las demás terrazas formadas por gravas, arenas y arcillas de color grisáceo.

- Depósitos de Fondo de Valle y Aluvial

Dentro de este grupo litológico se incluyen los depósitos de génesis fluviales, asociados a los arroyos y ríos actuales. Estas formaciones superficiales están constituidas fundamentalmente por arcilla y limos arcillosos con intercalaciones de lentejones más arenosos con estratificación cruzada y lechos de gravas cuarcíticas y cantos poligénicos.

### 3.2 Descripción solar

Basándonos en la testificación de los materiales observados en la calicata se pueden distinguir distintos estratos o niveles que conforman el terreno.

En el Anexo II se describen dichos niveles en forma el perfil litológico, donde se recogen los resultados de los ensayos de campo y de laboratorio efectuados en cada uno de ellos.

A pesar de ello hemos estimado conveniente hacer una breve descripción en el presente estudio, tal y como exponemos a continuación:

TECHO (m)	MURO (m)	LITOLOGÍA
0,00	0,30	Cubierta vegetal formada por arenas con gravas y restos de raíces
0,30	1,90	Gravas cuarcíticas, subredondeadas en una matriz areno-limosa de color marrón y de compacidad muy densa

Durante la realización de la calicata no se detectó la presencia del nivel freático.

## 4. Análisis de soluciones

### 4.1 Tensiones de contacto

Para la realización de los cálculos mediante formulación comúnmente aceptada, se han utilizado los siguientes datos e hipótesis de trabajo:

- Tipo de cimentación: zapatas cuadradas de anchos 1.00 y 2.00
- Se han realizado los cálculos para una cota de cimentación aproximada de 1.20 m.
- Sugerimos un asiento máximo admisible de 1 pulgada (2,54 cm) para el caso de cimentación mediante zapatas.

En cuanto a las compacidades de los materiales obtenidos a partir del golpeo de las penetraciones dinámicas realizadas se han tenido en cuenta para el análisis u estimación de la capacidad portante del terreno a la cota sugerida de cimentación

A la hora de efectuar los cálculos necesarios debemos tener en cuenta las características geotécnicas de los materiales situados por debajo del plano de cimentación, de manera que el bulbo de presiones ejercido no supere los valores de las tensiones obtenidas en profundidad, y que los asientos generados no superen el asiento máximo admisible.

Según los datos obtenidos en los ensayos de penetración dinámica superpesada tipo DPSH, la estimación de la tensión admisible se obtienen a partir de la resistencia dinámica, calculada a través de la fórmula de los holandeses.

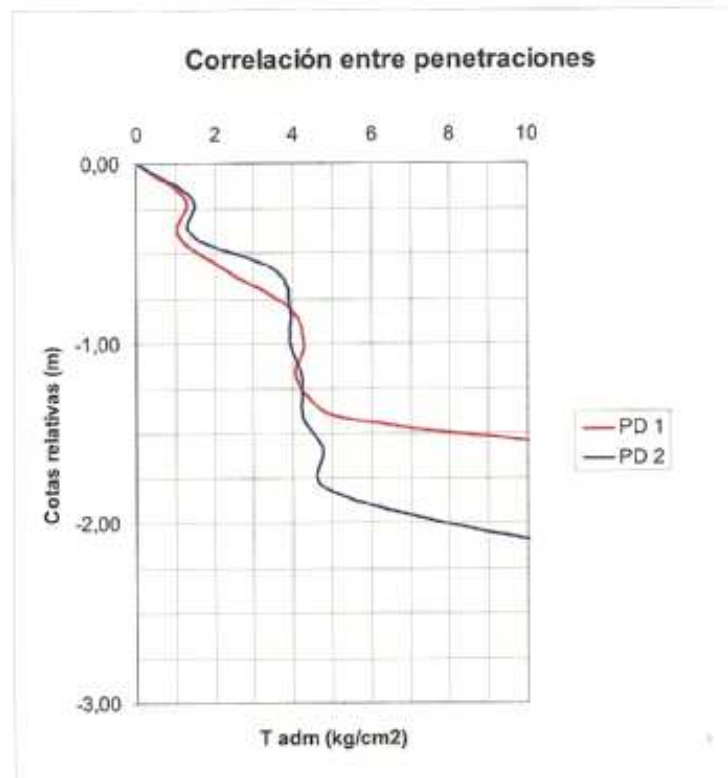
Para expresar la verdadera carga de hundimiento del terreno, es necesario tener en cuenta un factor que represente la deformación elástica de la varilla, varios autores han investigados y experimentados diferentes fórmulas y sus resultados coinciden con las conclusiones empíricas hechas por BUISSON (1952) que determina introducir el factor ( $\beta$ ) que oscila entre 0 y 1, según la consistencia y naturaleza del terreno. Normalmente este coeficiente adopta valores situados entre 0,3 y 0,75.

$$Q_{adm} = R_d \times \beta$$

En el caso que nos ocupa aplicaremos para el cálculo, un coeficiente de Buisson de 0,35, tratándose de un suelo constituido principalmente por arenas limosas con gravas.

Los valores obtenidos reflejan en el siguiente gráfico de manera que podemos observar en profundidad los datos obtenidos y correlacionarlos para las penetraciones dinámicas realizadas:





Se puede observar en la gráfica que los valores de tensión aumentan rápidamente hasta el rechazo.

Según los datos de la penetración dinámica, a partir de una profundidad de 1,20 m, se obtiene una tensión bruta media de  $2,50 \text{ kp/cm}^2$ , de manera que el bulbo de presiones no supere los valores de las tensiones obtenidas en profundidad para estos materiales.

La determinación de las cargas brutas ha sido realizada de tal manera que el bulbo de presiones no supere los valores de las tensiones obtenidas en profundidad para estos materiales.

Por tanto, obtenemos una tensión bruta frente a hundimiento de  $2,50 \text{ kp/cm}^2$ , para la cimentación a partir de 1,20 m.

## 4.2 Asientos

Se han calculado los asientos mediante formulación comúnmente aceptada, teniendo en cuenta tanto el tipo de cimentación sugerida como las tensiones anteriormente calculadas, de manera que los asientos obtenidos no superen el asiento máximo admisible de 1 pulgada (2.54 cm) para zapatas.

Según Schleider, el asiento inmediato bajo la esquina de un rectángulo se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$S_e = \frac{K \cdot q \cdot B \cdot (1 - \nu^2)}{E_u}$$

Donde:

- $S_e$ = Asiento de la esquina (cm)
- $K$ = Coeficiente de influencia en función de las dimensiones de la edificación y de la distancia a una base rígida  $K = K_0 \cdot 0,5$
- $q$ = Carga uniformemente repartida ( $\text{kp}/\text{cm}^2$ )
- $\nu$ = coeficiente de Poisson
- $E_u$ = Módulo de Elasticidad no drenado
- $B$  = ancho de la cimentación (cm)

Aprovechando la propiedad de que el asiento en el centro de un rectángulo es el doble que en la esquina, tendremos que  $S_c = 2 \cdot S_e$

Se ha tomado los siguientes valores para la elaboración de los cálculos:

- $\nu = 0,30$
- $E_u$ = Módulo de Elasticidad no media =  $300 \text{ kp}/\text{cm}^2$
- $K_0$ = Se establece en función de la relación ( $h/a$ ): distancia entre la base de la cimentación y a capa rígida subyacente ( $h$ ) y la mitad del ancho de la zapata ( $a = 0,5 \cdot B$ )

En el caso de que se dé la existencia de zapatas de distintos anchos, que no es el caso, a la hora de diseñar el tamaño y distribución de la cimentación a lo largo de la superficie de edificación hay que tener en cuenta los asientos previsibles, para que no se supere la distorsión angular establecidos para este tipo de edificación ( $1/500$ ).

En nuestro caso lo resultados serían los siguientes:

Ancho de zapata cuadrada (m)	1,00	2,00
Asiento	0,72	1,44
Carga neta aplicada ( $\text{kp}/\text{cm}^2$ )	2,50	-

Para la hipótesis de cota de cimentación sugerida, a 1,20 m, se ha estimado una tensión admisible de  $2,50 \text{ kg/cm}^2$

En los casos en que utilizando la tensión frente a hundimiento calculada, los asientos previsibles son mayores a los admisible, se reducirá dicha tensión hasta conseguir disminuir los asientos admisibles recomendados según el tipo de cimentación proyectada.

### 4.3 Agresividad potencial

La determinación del contenido de sulfatos solubles realizada en el laboratorio ha dado como resultado un “no contenido” en dicho componente.

Según la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, el **suelo no es agresivo** para el hormigón debido a su contenido en sulfatos, por lo que no es preciso emplear cementos sulforresistentes.

En la determinación de la acidez de Baumann-Gully se han obtenido unos valores en el laboratorio menos de 200, por lo que no suponen un grado de agresividad según E.H.E-08.

### 4.4 Afección del nivel freático

Durante la realización de la calicata no se detectó la presencia del nivel freático.

### 4.5 Peligrosidad sísmica

Según la norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSR-02), el tipo de construcción proyectada se clasifica como de normal importancia.

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define a partir de la  $a_c$ , aceleración sísmica de cálculo, la cual se encuentra expresada con relación al valor de la gravedad ( $g$ ) y la aceleración sísmica básica ( $a_b$ )- un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno- y que viene definida en el mapa de peligrosidad sísmica de la península ibérica, figura 2.1 de la citada norma.

Para determinar la aceleración sísmica de cálculo ( $a_c$ ) de la zona se tendrá en cuenta el Coeficiente de Riesgo ( $\rho$ ), que toma los valores de 1,0 para construcciones de normal importancia, el Coeficiente de terreno (C), que depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación, el Coeficiente de amplificación del terreno (S) y el Coeficiente de Contribución (K).

Para construcciones de normal importancia y una aceleración sísmica básica ( $a_b$ ), inferior a 0,04 g (como es nuestro caso), la norma NCSR-02 no es de obligado cumplimiento.

#### 4.6 Expansividad de los suelos

Para determinar la existencia de posibles fenómenos de expansividad del suelo se han realizado ensayos de laboratorio según normas UNE 103-103/94 y 103-104/94 a profundidad de influencia de la cimentación.

Los materiales ensayados no presentan plasticidad, por lo que se considerará que su potencial expansivo resultante es nulo, no temiéndose la aparición de problemática relacionada con fenómenos de expansividad.

#### 4.7 Facilidad de excavación

Los materiales a extraer son fácilmente excavables con medios mecánicos.

La excavación puede realizarse siempre que se tomen las medidas de seguridad que establecen las normas de la buena construcción (se puede tomar como referencia la NTE-ADV- vaciados). En cuanto a los detalles de la excavación se pueden tomar la citada Norma Tecnológica.

Nivel	Litología	Espesor (m)	Densidad aparente $\gamma_{ap}$ (t/m <sup>3</sup> )	Ángulo de rozamiento $\phi$ (grados)	Cohesión c (t/m <sup>2</sup> )	Permeabilidad K (m/s)
I	Cubierta vegetal	0.30	1.4 *	40	-	-
III	Gravas con finos	2.00	2.10 – 2.40 *	35° - 43° *	0 – 1 *	1.10 <sup>-5</sup> - 1.10 <sup>-8</sup>

*\*Valores obtenidos de CTE*

## 5. Conclusiones y recomendaciones

### 5.1 Tipología de cimentación recomendada

Dadas las características del terreno estudiado y de la edificación proyectada se aconseja cimentar mediante zapatas cuadradas de anchos entre 130x130x135.

El plano de apoyo de cimentación deberá situarse en el nivel aluvial formado por gravas cuarcitas en matriz arenosa con limos de compacidad muy densa a una profundidad a partir de 1,20.

Durante la realización de la calicata no se detectó la presencia del nivel freático.

No se ha detectado la presencia de sulfatos en el suelo, por lo que no será necesario el uso de un hormigón especial.

Los valores de acidez Baumann-Gully obtenidos en el laboratorio son (<200) por lo que no supone un grado de agresividad según E.H.E-08.

Bajo la cimentación deben disponerse siempre aproximadamente 10 cm de hormigón de limpieza y las armaduras deben apoyarse sobre separadores. La excavación de los 20 cm inferiores del terreno no debe ser hecha hasta inmediatamente antes de verter el hormigón de limpieza.

Se recomienda que una vez realizada la excavación se proceda a compactar la superficie de desplante, que siempre puede quedar algo esponjada y alterada tras los movimientos de tierra, de forma energética, obteniéndose así una plataforma compacta y firme.

Estas recomendaciones son válidas en el supuesto de que el suelo situado debajo de la cimentación se halle aproximadamente en el mismo estado que fue encontrado durante el reconocimiento geotécnico.

### 5.2 Tensión admisible

La tensión admisible del suelo de apoyo de cimentación es de 2,50 kp/cm<sup>2</sup> para las zapatas descritas. Para estos valores se tiene un coeficiente de seguridad con respecto al hundimiento igual a 3 y los asientos generados quedan limitados a valores tolerables por la estructura.

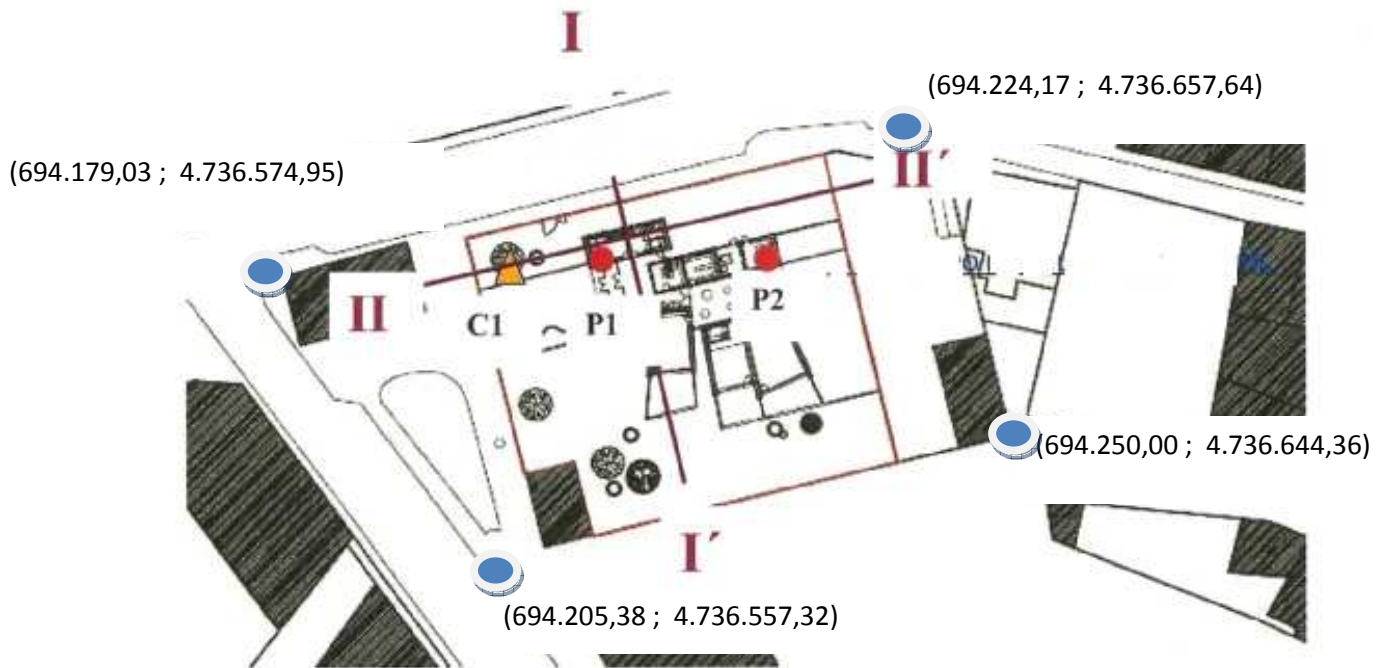
La información suministrada por la campaña de reconocimiento realizada es sólo totalmente fidedigna en los puntos explorados y en la fecha de ejecución, de modo que su extrapolación al resto del terreno objeto del estudio no es más que una interpretación razonable, teniendo en cuenta la heterogeneidad natural del terreno.

No obstante lo aquí expuesto, corresponde a la Dirección Facultativa de la Obra el tomar medidas que estime oportunas en cada momento.

## **ANEXOS**

## ANEXO I- Localización de los trabajos de campo

### PLANO DE UBICACIÓN DE ENSAYOS

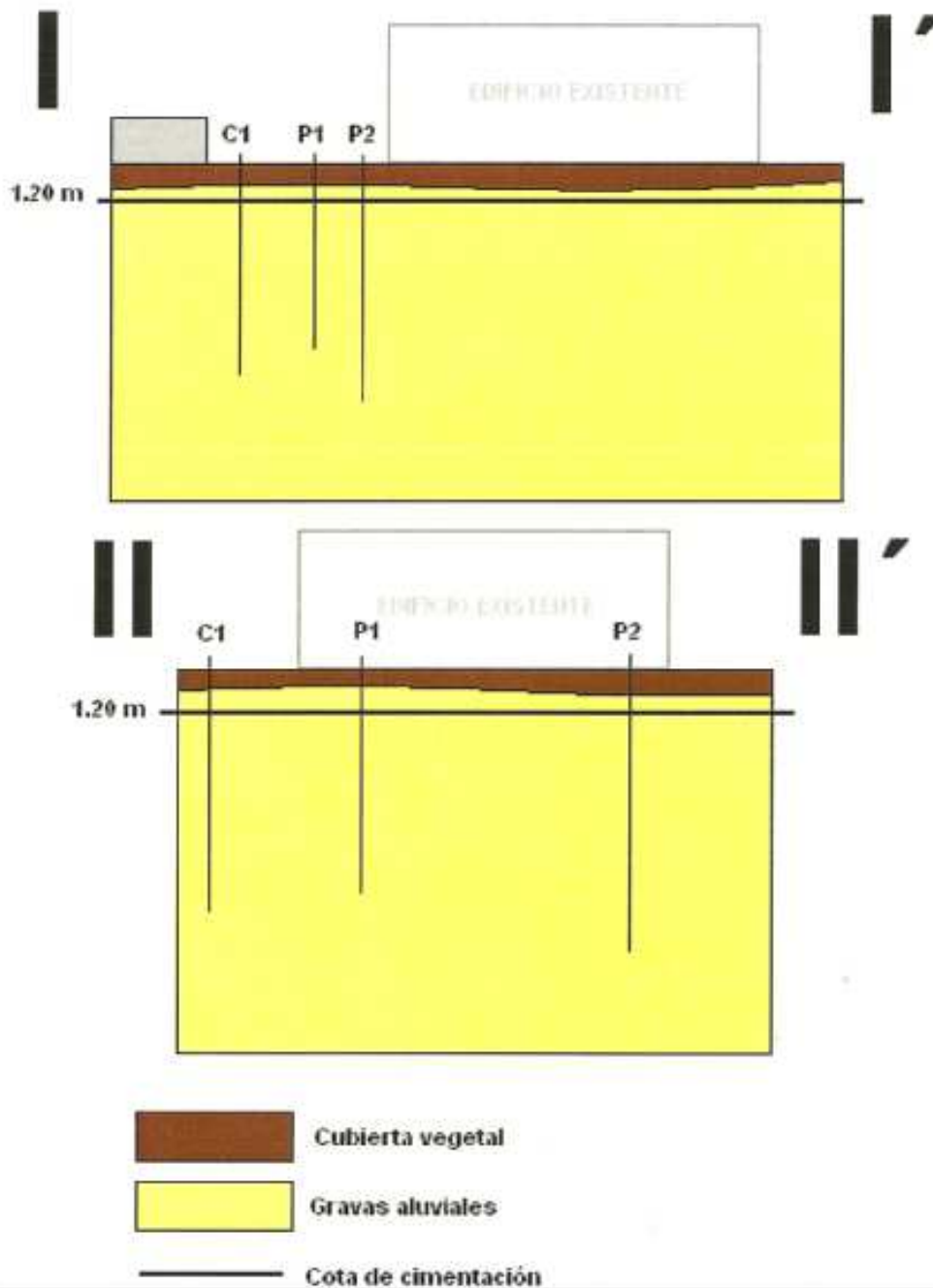


Calicata



Penetrómetros


PERFIL LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL DE LOS ENSAYOS DE CAMPO





**ANEXO II- Perfil Litológico de los trabajos de campo**

CATA NÚMERO:	1	Nº EXPEDIENTE.	2027	OBRA:	INDUSTRIA CÁRNICA
FECHA INICIO:	13/09/14	FECHA FIN:	13/09/14	LOCALIZACIÓN:	24420 – FABERO – LEÓN

FOTOGRAFÍA DE LA CATA	COTAS	CLASIFICACIÓN CASAGRANDE	LIMITES	ACIDEZ B.G.	SULFATOS	DESCRIPCIÓN
	De 0.00 a 0.30 m					Cubierta vegetal formada por arenas con gravas y restos de raíces.
	De 0.30 a 1.90 m	A 1.90 m:	A 1.90 m: L.L.: N.P. L.P.: N.P.	A 1.90 m: < 200	A 1.90 m: No contiene	Gravas cuarcíticas, subredondeadas en una matriz areno-limosa de color marrón y de compactidad muy densa.

L.L.: Límite líquido  
L.P.: Límite plástico

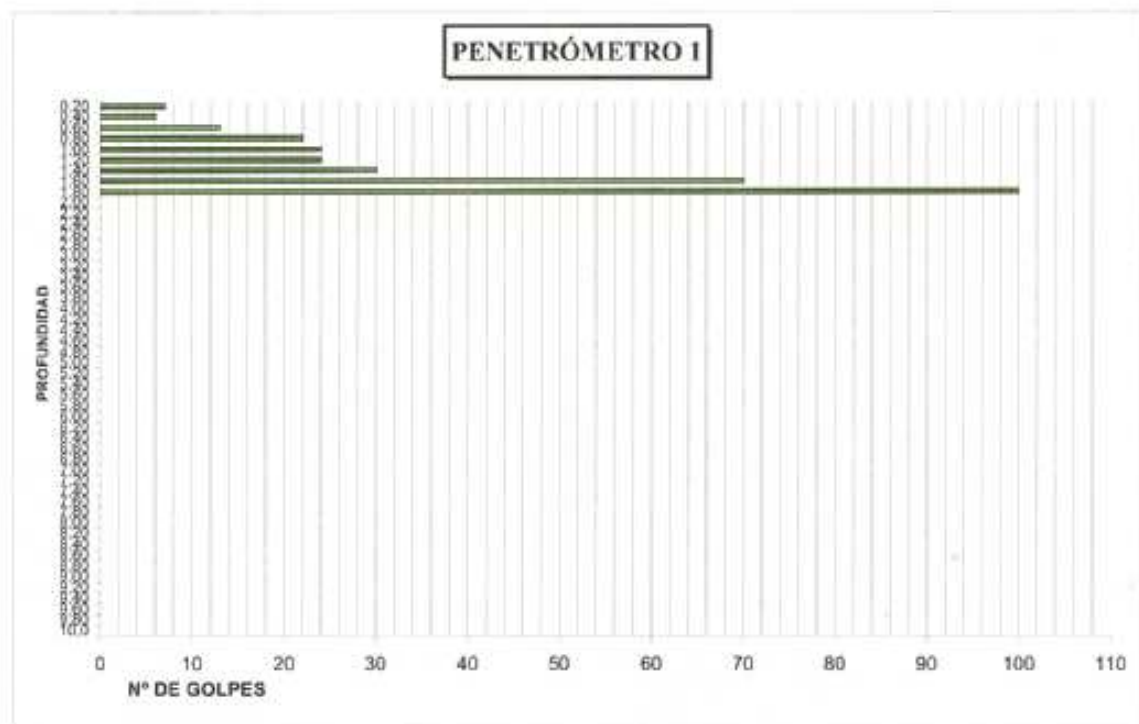
**ANEXO III- Resultados de los ensayos de campo**

**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINAMICA SUPERPESADA (UNE 103-801-4)**

**PENETRÓMETRO 1**

Profundidad (m)	Nº golpes	Profundidad (m)	Nº golpes	Profundidad (m)	Nº golpes	Profundidad (m)	Nº golpes	Profundidad (m)	Nº golpes
0,20	7	2,20		4,20		6,20		8,20	
0,40	6	2,40		4,40		6,40		8,40	
0,60	13	2,60		4,60		6,60		8,60	
0,80	22	2,80		4,80		6,80		8,80	
1,00	24	3,00		5,00		7,00		9,00	
1,20	24	3,20		5,20		7,20		9,20	
1,40	30	3,40		5,40		7,40		9,40	
1,60	70	3,60		5,60		7,60		9,60	
1,80	100	3,80		5,80		7,80		9,80	
2,00		4,00		6,00		8,00		10,00	

Cota del solar respecto a la azera o vial colindante (m.): 0,00

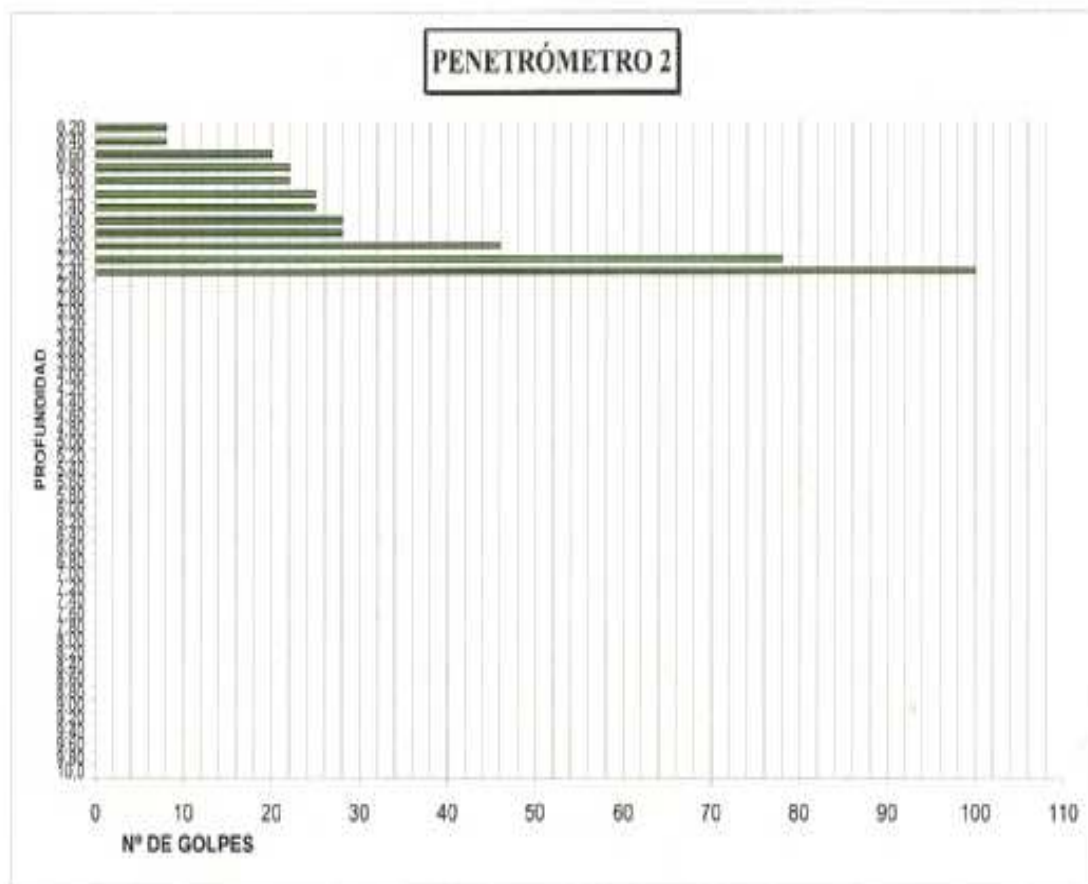


**ANEXO IV- Resultados de los ensayos de laboratorio**

**PENETRÓMETRO 2**

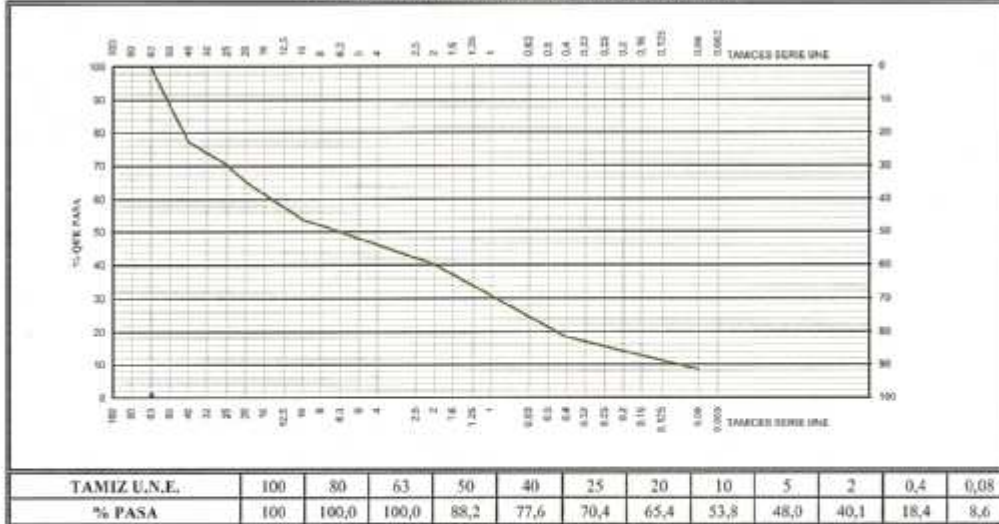
Profundidad (m)	Nº golpes	Profundidad (m)	Nº golpes	Profundidad (m)	Nº golpes	Profundidad (m)	Nº golpes	Profundidad (m)	Nº golpes
0,20	8	2,20	78	4,20		6,20		8,20	
0,40	8	2,40	100	4,40		6,40		8,40	
0,60	20	2,60		4,60		6,60		8,60	
0,80	22	2,80		4,80		6,80		8,80	
1,00	22	3,00		5,00		7,00		9,00	
1,20	25	3,20		5,20		7,20		9,20	
1,40	25	3,40		5,40		7,40		9,40	
1,60	28	3,60		5,60		7,60		9,60	
1,80	28	3,80		5,80		7,80		9,80	
2,00	46	4,00		6,00		8,00		10,00	

Cota del solar respecto a la acera o vial colindante (m) : 0,00



LUGAR TOMA: CALICATA 1 (1,90 m)

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103 101)



Límite Líquido (UNE 103-103)	N.P.
Límite Plástico (UNE 103-104)	N.P.
Índice de Plasticidad	N.P.

Clasificación de suelos (ASTM D 2487)	Grava mal graduada con limo con arena GP GM
---------------------------------------	---

PARÁMETRO COMPROBADO	RESULTADO ENSAYO (ml/kg)	GRADO DE AGRESIVIDAD		
		DEBIL (Qa)	MEDIO (Qb)	FUERTE (Qc)
Acidez Baumann-Gully UNE 83962	32,0	>200		
Contenido en Sulfato UNE 83963	No contiene	2000 a 6000	6000 a 12000	> 12000
<b>EVALUACIÓN DEL CONJUNTO</b>				
<b>El suelo NO es Agresivo para el Hormigón.</b>				

# **MEMORIA-DOCUMENTO I**

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



## Índice

<b>1. Cálculo de estructura .....</b>	<b>155</b>
1.1 Estructura.....	156
1.2 Cálculos .....	157
1.3 Materiales empleados en la construcción .....	157
1.4.1 Acciones y correas.....	159
1.4.2 Memoria de cálculo.....	167
<b>2. Cálculo de instalaciones.....</b>	<b>291</b>
2.1 Instalación de fontanería y saneamiento.....	294
2.1.1 Introducción.....	296
2.1.2. Condiciones .....	297
2.1.2.1 Red de fontanería .....	297
2.1.2.2. Red de saneamiento.....	297
2.1.3 Elementos constituyentes de la instalación.....	298
2.1.3.1 Red de fontanería .....	298
2.1.3.2 Red de saneamiento.....	299
2.1.4 Características de la instalación.....	300
2.1.4.1 Red de fontanería .....	300
2.1.4.2 Red de saneamiento.....	303
2.1.5 Datos de obra a tener en cuenta.....	304
2.1.8 Tablas y esquemas .....	308
2.2 Instalación de calefacción .....	313
2.2.1 Introducción.....	315
2.2.2 Elementos constituyente de la instalación .....	315
2.2.3 Características de la instalación.....	317
2.2.4 Dimensionado .....	318
2.2.4.1 Cálculo de la instalación de calefacción .....	318
2.2.4.2 Adopción del circulador.....	340
2.2.5 Tablas y esquemas .....	340

2.3. Instalación eléctrica.....	345
2.3.1 Introducción .....	347
2.3.2 Elementos constituyentes de la instalación .....	347
2.3.3 Características de la instalación .....	348
2.3.4 Cálculo.....	349
2.3.5 Plano.....	355
2.4 Instalación frigorífica .....	357
2.4.1 Introducción .....	359
2.4.2 Elementos constituyentes de la instalación .....	359
2.4.3 Características de la instalación .....	360
2.4.4 Dimensionamiento .....	360
2.4.5 Ciclos frigoríficos.....	378
2.4.6 Elección del compresor, evaporador y condensador .....	384
2.4.7 Tablas y esquemas.....	396



# 1. Cálculo de estructura

El cálculo de estructuras se hará mediante el programa Cype; veremos a continuación las características, tanto de estructuras como de materiales de la edificación.

## 1.1 Estructura

La industria está constituida por una nave, en la que se distinguen dos sectores, el sector 1 es el edificio que consta de recepción, oficina, laboratorio y aseos y vestuarios y el sector 2 es el edificio de producción, constituido por la sala de despiece, cámaras frigoríficas, productos elaborados, almacén, envasado y empaquetado y expedición.

El sector 1 se situará en la parte frontal de la parcela; podemos decir que su estructura será construida con ladrillos cerámicos de cara vista y revestido con mortero de cemento y pintura plástica con una instalación de aislantes adecuados tanto en las paredes como en los suelos que lo requieran, al igual que el sector 2.

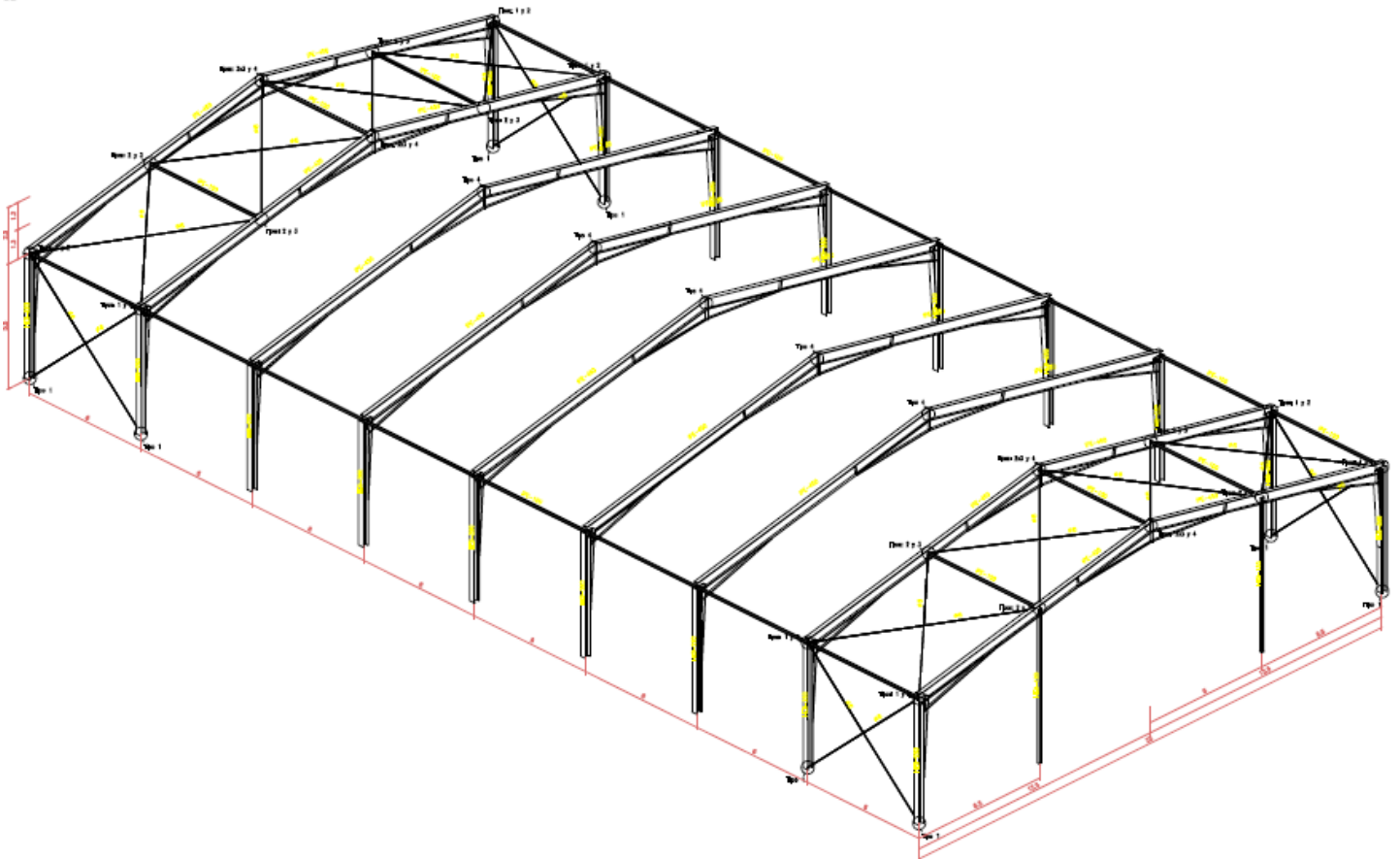
En cuanto al interior del sector 1 será revestido con placas cerámicas ideales para el ámbito de oficinas y laboratorio, con amplios ventanales para aprovechar lo máximo posible la luz natural, y así ofrecer a los trabajadores un entorno agradable. Por el contrario las zonas de producción del sector 2 no tendrán ventanales para evitar el posible deterioro de la carne, ya sea por la incidencia de la luz o por la posible contaminación exterior.

Características generales del edificio:

- Luz de la nave: 25 m
- Altura de pilares: 5,5 m
- Separación entre pórticos : 6 m
- Cubierta a dos aguas tipo sándwich aislante de poliuretano
- Pendiente de la cubierta: 20%
- Forma del edificio: rectangular distinguiendo:
  1. El sector 1: rectangular
  2. El sector 2: forma de U

## 1.2 Cálculos

A continuación vemos los cálculos realizados en el CYPE®:



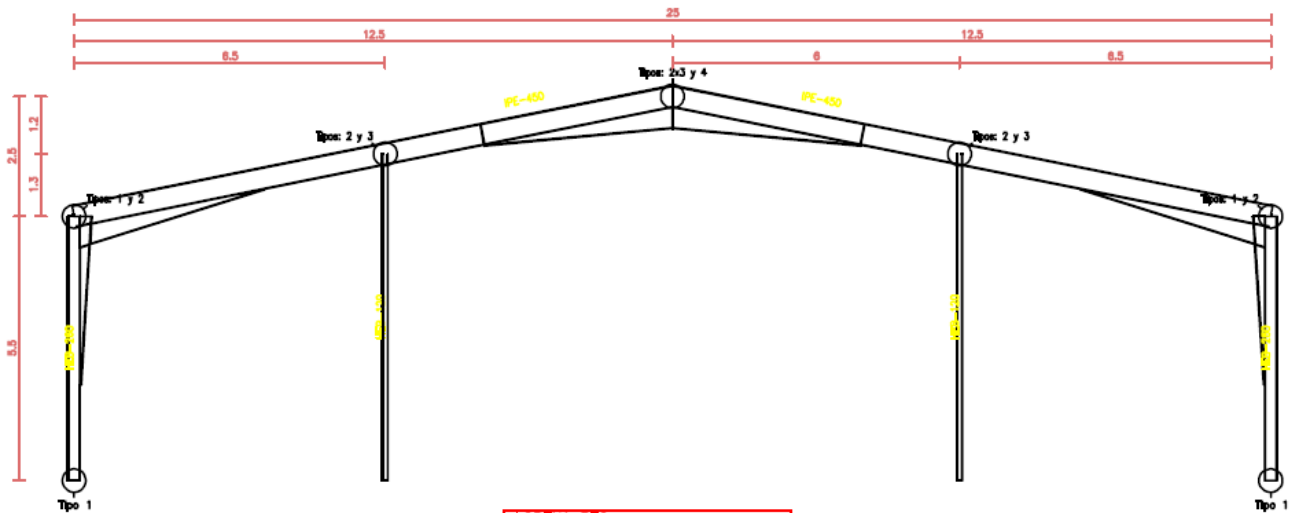
## 1.3 Materiales empleados en la construcción

Los materiales de construcción se pueden ver con más detalle en el anejo nº7 “Programación para la ejecución” y en el Documento IV “Mediciones”

## 1.4 Cálculo

## PÓRTICO INICIAL Y FINAL

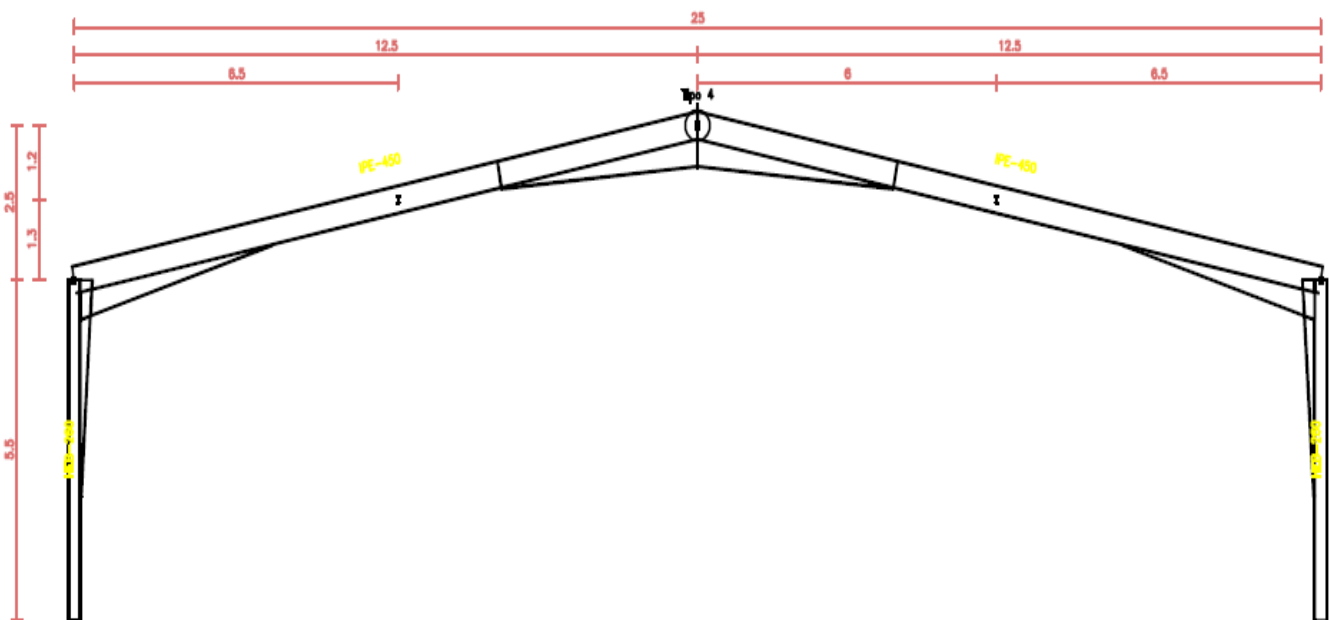
2D: PORTICO INICIAL Y FIN



LORENA PFC  
INDUSTRIA CÁRNICA  
Norma de acero laminado: CTE DB-SE A  
Acero laminado: S275

## PÓRTICO CENTRAL

2D: PORTICO CENTRAL



#### 1.4.1 Acciones y correas

##### - Listado de pórticos

##### Datos de la obra

Separación entre pórticos: 6.00 m.

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 15.00 kg/m<sup>2</sup>

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

Sin cerramiento en laterales.

##### Normas y combinaciones

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

##### Datos de viento

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona eólica: B

Grado de aspereza: II. Terreno rural llano sin obstáculos

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 48.00

Con huecos:

- Área izquierda: 0.00

- Altura izquierda: 0.00

- Área derecha: 0.00

- Altura derecha: 0.00

- Área frontal: 320.00

- Altura frontal: 2.00

- Área trasera: 15.00

- Altura trasera: 1.50

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

---

Alumno: Lorena López Manuel

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

### Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 1  
 Altitud topográfica: 676.00 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)

### Aceros en perfiles

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

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 12.50 m. Luz derecha: 12.50 m. Alero izquierdo: 5.50 m. Alero derecho: 5.50 m. Altura cumbreira: 8.00 m.	Pórtico rígido

Datos de correas de cubierta	
Parámetros de cálculo	Descripción de correas
Límite flecha: L / 300	Tipo de perfil: IPE-140
Número de vanos: Tres o más vanos	Separación: 1.30 m.
Tipo de fijación: Fijación rígida	Tipo de Acero: S275
Comprobación	
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Tensión: 55.97 % - Flecha: 89.80 %	

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kg/m <sup>2</sup>
Correas de cubierta	22	283.23	11.33

Cargas en barras

Pórtico 1

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.07 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 (R)	0.44 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 (R)	0.15 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 (R)	0.44 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 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.08 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 (R)	0.05 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 (R)	0.05 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 (R)	0.05 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 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.00/0.32 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.32/1.00 (R)	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.11 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 succión interior	Faja	0.00/0.32 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.32/1.00 (R)	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.11 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	0.00/0.87 (R)	0.17 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 (R)	0.21 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 (R)	0.17 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 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.87 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.87/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.87 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.87/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.20 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	---	0.20 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	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.29 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.29 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.87 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.87/1.00 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.87 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.87/1.00 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.87 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.87/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.87 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.87/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.00/0.32 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.32/1.00 (R)	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.11 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 succión interior	Faja	0.00/0.32 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.32/1.00 (R)	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.11 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)	0.44 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)	0.15 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)	0.44 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)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.08 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)	0.05 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)	0.05 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)	0.05 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)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.20 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	---	0.20 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	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.29 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.29 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

## Pórtico 2

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.15 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 (R)	0.73 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 (R)	0.30 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 (R)	0.73 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 (R)	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.17 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 (R)	0.09 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 (R)	0.09 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 (R)	0.09 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 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.39 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	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.39 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	---	0.16 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 (R)	0.35 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 (R)	0.41 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 (R)	0.35 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 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.87 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.87/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.87 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.87/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.40 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	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.59 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.29 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.59 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)



Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.87 (R)	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.87/1.00 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.87 (R)	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.87/1.00 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.87 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.87/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.87 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.87/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.39 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 succión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.39 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	---	0.16 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)	0.73 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)	0.30 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)	0.73 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)	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.17 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)	0.09 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)	0.09 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)	0.09 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)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.40 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	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.59 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.59 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.29 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

**Pórtico 3, Pórtico 4, Pórtico 5, Pórtico 6, Pórtico 7**

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.15 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 (R)	0.70 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 (R)	0.30 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 (R)	0.70 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 (R)	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.17 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 (R)	0.09 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 (R)	0.09 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 (R)	0.09 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 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.16 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 (R)	0.35 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 (R)	0.41 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 (R)	0.35 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 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.87 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.87/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.87 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.87/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.40 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	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.59 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.29 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.59 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.87 (R)	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.87/1.00 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.87 (R)	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.87/1.00 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.87 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.87/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.87 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.87/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.16 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)	0.70 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)	0.30 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)	0.70 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)	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.17 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)	0.09 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)	0.09 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)	0.09 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)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.40 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	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.59 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.59 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.29 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

### Pórtico 8

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.15 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 (R)	0.73 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 (R)	0.30 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 (R)	0.73 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 (R)	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.17 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 (R)	0.09 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 (R)	0.09 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 (R)	0.09 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 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.16 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 (R)	0.35 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 (R)	0.41 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 (R)	0.35 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 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.87 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.87/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.87 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.87/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.39 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	---	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.39 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	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.59 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.29 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.59 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.87 (R)	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.87/1.00 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.87 (R)	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.87/1.00 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.87 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.87/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.87 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.87/1.00 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.31 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.40 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.16 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)	0.73 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)	0.30 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)	0.73 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)	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.17 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)	0.09 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)	0.09 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)	0.09 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)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.39 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	---	0.33 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.39 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	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.59 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.59 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.29 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 9

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.07 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 (R)	0.44 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 (R)	0.15 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 (R)	0.44 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 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.08 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 (R)	0.05 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 (R)	0.05 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 (R)	0.05 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 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.20 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 succión interior	Uniforme	---	0.20 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	0.00/0.87 (R)	0.17 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 (R)	0.21 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 (R)	0.17 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 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.87 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.87/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.87 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.87/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.00/0.32 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.32/1.00 (R)	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.11 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	Faja	0.00/0.32 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Faja	0.32/1.00 (R)	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.11 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	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.29 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.29 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.07 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.87 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.87/1.00 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.87 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.87/1.00 (R)	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.87 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.87/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.87 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.87/1.00 (R)	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.20 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 succión interior	Uniforme	---	0.20 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)	0.44 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)	0.15 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)	0.44 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)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.08 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)	0.05 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)	0.05 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)	0.05 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)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.00/0.32 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.32/1.00 (R)	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.11 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	Faja	0.00/0.32 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Faja	0.32/1.00 (R)	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.11 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	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.29 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.29 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.15 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

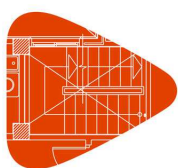
Descripción de las abreviaturas:

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.

#### 1.4.2 Memoria de cálculo



# MEMORIA DE CÁLCULO

<b>1. Justificación de la solución adoptada.....</b>	<b>170</b>
1.1 Estructura.....	170
1.2 Cimentación.....	171
1.2.1 Elementos de cimentación aislados.....	171
1.2.1.1. Descripción.....	171
1.2.1.2. Medición.....	171
1.2.1.3. Comprobación.....	173
1.2.2. Vigas.....	218
1.2.2.1. Descripción.....	218
1.2.2.2. Medición.....	219
1.2.2.3. Comprobación.....	220
1.3 Método de cálculo.....	249
1.3.1 Hormigón armado.....	249
1.3.2 Acero laminado y conformado.....	250
1.3.3 Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido denso y ligero.....	250
1.4 Cálculos por ordenador.....	251
1.4.1 Geometría.....	251
1.4.1.1 Barras.....	251
1.4.2. Placas de anclaje.....	257
1.4.2.1 Descripción.....	257
1.4.2.2 Medición placas de anclaje.....	258
1.4.2.3. Medición pernos placas de anclaje.....	258
1.4.2.4 Comprobación de las placas de anclaje.....	258
<b>2. Características de los materiales a utilizar.....</b>	<b>278</b>
2.1 Hormigón amado.....	278
2.1.1 Hormigones.....	279
2.1.2 Acero en barras.....	279
2.1.3 Acero en Mallazos.....	279
2.1.4 Ejecución.....	279
2.2 Aceros laminados.....	280
2.3 Aceros conformados.....	280
2.4 Uniones entre elementos.....	280
2.5 Muros de fábrica.....	281
2.6 Ensayos a realizar.....	281

2.7 Asientos admisibles y límites de deformación.....	281
ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO.....	282
<b>3. Acciones gravitatorias.....</b>	<b>282</b>
3.1 Cargas superficiales.....	282
3.1.1 Pavimentos y revestimientos.....	282
3.1.2 Sobrecarga de tabiquería.....	283
3.1.3 Sobrecarga de uso.....	283
3.1.4 Sobrecarga de nieve.....	283
3.2 Cargas lineales.....	284
3.2.1 Peso propio de las fachadas.....	284
3.2.2 Peso propio de las particiones pesadas.....	284
3.2.3 Sobrecargas en voladizos.....	284
3.3 Cargas horizontales en barandas y antepechos.....	284
<b>4. Acciones del viento.....</b>	<b>285</b>
4.1 Altura de coronación del edificio (en metros).....	285
4.2 Grado de aspereza.....	285
4.3 Presión dinámica del viento (en KN/m <sup>2</sup> ).....	285
4.4 Zona eólica (según CTE DB-SE-AE).....	285
<b>5. Acciones térmicas y reológicas.....</b>	<b>285</b>
<b>6. Acciones sísmicas.....</b>	<b>285</b>
<b>7. Combinaciones de acciones consideradas.....</b>	<b>286</b>
7.1 Hormigón armado.....	286
7.2 Acero laminado.....	289
7.3 Acero conformado.....	290
7.4 Madera.....	290

## 1. Justificación de la solución adoptada

La solución a adoptar concuerda con la zona climática a construir, teniendo en cuenta las características geológicas y portantes del terreno.

Se construirá una nave a dos aguas de estructura metálica con una superficie de 2400 m<sup>2</sup>, construida a base de pórticos metálicos de acero laminado formado por perfiles IPE. Para soportar los elementos de cubrición se colocarán correas de acero formadas por perfiles IPE-100 Y 140. Para el reparto de esfuerzos entre pórticos y zapatas, se colocarán placas de anclaje realizadas en acero S275 y fijadas mediante pernos de anclaje a las zapatas.

Las características generales de la nave son las siguientes:

- Altura alero: 5,5 m
- Altura cumbre: 8,40 m
- Longitud: 100 m
- Luz: 25 m

### 1.1 Estructura

Se trata de una construcción compuesta de dos sectores, el sector 1 y sector 2; el primero destinado a la zona de trabajo, pues se sitúa las oficinas y el laboratorio además de los aseos y vestuarios y la recepción, el sector 2 propuesto para la zona de producción de los productos elaborados con la entrada y salida de la materia prima y del producto acabado respectivamente.

Ambos sectores cuentan con las siguientes características:

- Cubierta formada por chapa metálica tipo sándwich con aislante de poliuretano
- Vigas de acero tipo IPE-450
- Pilares de acero HEB-260/ HEB-120
- Correas de acero IPE-100/ IPE-140



## 1.2 Cimentación

La cimentación se basará en hormigón armado HA 25/40/IIa (E=20 cm) de una tensión admisible de 150 kg/cm<sup>2</sup> con cemento CEM II/A-P 32,5R, arena de río y árido rodado Tmáx. 20 mm. A base de zapatas aisladas y corridas de hormigón armado.

También contará con una lámina impermeable y un enchado de zahorras compacta y apisonas (E=20 cm)

### 1.2.1 Elementos de cimentación aislados

#### 1.2.1.1 Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1 y N3	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 35.0 cm Ancho inicial Y: 155.0 cm Ancho final X: 155.0 cm Ancho final Y: 155.0 cm Ancho zapata X: 190.0 cm Ancho zapata Y: 310.0 cm Canto: 130.0 cm	Sup X: 13Ø20c/24 Sup Y: 8Ø20c/24 Inf X: 13Ø20c/24 Inf Y: 8Ø20c/24
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41 y N43	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 155.0 cm Ancho inicial Y: 155.0 cm Ancho final X: 155.0 cm Ancho final Y: 155.0 cm Ancho zapata X: 310.0 cm Ancho zapata Y: 310.0 cm Canto: 135.0 cm	Sup X: 13Ø20c/24 Sup Y: 13Ø20c/24 Inf X: 13Ø20c/24 Inf Y: 13Ø20c/24
N46 y N47	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 87.5 cm Ancho inicial Y: 87.5 cm Ancho final X: 87.5 cm Ancho final Y: 87.5 cm Ancho zapata X: 175.0 cm Ancho zapata Y: 175.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 7Ø16c/24 Sup Y: 7Ø16c/24 Inf X: 7Ø16c/24 Inf Y: 7Ø16c/24

#### 1.2.1.2. Medición

Referencias: N1 y N3		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	13x2.58	33.54
	Peso (kg)	13x6.36	82.71
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x3.78	30.24
	Peso (kg)	8x9.32	74.58
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	13x2.38	30.94
	Peso (kg)	13x5.87	76.30
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x3.58	28.64
	Peso (kg)	8x8.83	70.63

Totales	Longitud (m)	123.36	304.22
	Peso (kg)	304.22	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	135.70	334.64
	Peso (kg)	334.64	

Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41 y N43		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	13x3.78	49.14
	Peso (kg)	13x9.32	121.19
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	13x3.78	49.14
	Peso (kg)	13x9.32	121.19
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	13x3.58	46.54
	Peso (kg)	13x8.83	114.77
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	13x3.58	46.54
	Peso (kg)	13x8.83	114.77
Totales	Longitud (m)	191.36	471.92
	Peso (kg)	471.92	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	210.50	519.11
	Peso (kg)	519.11	

Referencias: N46 y N47		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x1.95	13.65
	Peso (kg)	7x3.08	21.54
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.95	13.65
	Peso (kg)	7x3.08	21.54
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x2.01	14.07
	Peso (kg)	7x3.17	22.21
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x2.01	14.07
	Peso (kg)	7x3.17	22.21
Totales	Longitud (m)	55.44	87.50
	Peso (kg)	87.50	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	60.98	96.25
	Peso (kg)	96.25	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1 y N3		2x334.64	669.28	2x7.66	2x0.59
Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41 y N43		16x519.11	8305.76	16x12.97	16x0.96
Referencias: N46 y N47	2x96.25		192.50	2x2.76	2x0.31
Totales	192.50	8975.04	9167.54	228.40	17.17

### 1.2.1.3 Comprobación

Referencia: N1 Dimensiones: 190 x 310 x 130 Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -Tensión media en situaciones persistentes: -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.542 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.112 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.301 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <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: -En dirección Y:	Reserva seguridad: 220.7 % Reserva seguridad: 2.9 %	Cumple Cumple
<b>Deslizamiento de la zapata:</b> -Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.1	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 0.73 t·m Momento: 13.95 t·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 0.16 t Cortante: 10.68 t	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 4.6 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 130 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> -N1:	Mínimo: 70 cm Calculado: 121 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado superior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0011	

-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: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <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: <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: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 63 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 63 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 43 cm Calculado: 53 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 43 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple

-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.3 mm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.03 mm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.02 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N3		
Dimensiones: 190 x 310 x 130		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.542 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.111 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.299 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <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: 219.1 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 2.8 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: -Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		
	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.1	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 0.74 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 13.95 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.17 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 10.73 t	Cumple

Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 4.6 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 130 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N3:	Mínimo: 70 cm Calculado: 121 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>  -Armado inferior dirección X: -Armado superior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>  -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>  -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm Calculado: 20 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>  -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>  -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>  -Armado inf. dirección X hacia der:  -Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm  Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple Cumple

-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 63 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 63 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 43 cm Calculado: 53 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 43 cm Calculado: 53 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.3 mm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.03 mm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.02 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N6		
Dimensiones: 310 x 310 x 135		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.57 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.983 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.141 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<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: 139051.6 %	Cumple

-En dirección Y:	Reserva seguridad: 11.2 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: -Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.02	Cumple
Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 5.93 t·m Momento: 24.61 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 0.37 t Cortante: 4.04 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 7.71 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 135 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N6:	Mínimo: 70 cm Calculado: 126 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado superior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm Calculado: 20 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <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
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
<b>Abertura de fisuras:</b>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.01 mm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.04 mm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.02 mm	Cumple
<b>Se cumplen todas las comprobaciones</b>		

Referencia: N8

Dimensiones: 310 x 310 x 135

Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24

Comprobación	Valores	Estado
--------------	---------	--------

<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tensión media en situaciones persistentes:</li> <li>-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</li> <li>-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</li> </ul>	<p>Máximo: 2 kp/cm<sup>2</sup> Calculado: 0.57 kp/cm<sup>2</sup></p> <p>Máximo: 2.5 kp/cm<sup>2</sup> Calculado: 0.983 kp/cm<sup>2</sup></p> <p>Máximo: 2.5 kp/cm<sup>2</sup> Calculado: 1.141 kp/cm<sup>2</sup></p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata: <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></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-En dirección X:</li> <li>-En dirección Y:</li> </ul>	<p>Reserva seguridad: 148300.6 %</p> <p>Reserva seguridad: 11.2 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Deslizamiento de la zapata: -Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i></p>	<p>Mínimo: 1.5 Calculado: 2.02</p>	<p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:</p>	<p>Momento: 5.93 t·m</p> <p>Momento: 24.61 t·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 0.37 t</p> <p>Cortante: 4.03 t</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 509.68 t/m<sup>2</sup> Calculado: 7.71 t/m<sup>2</sup></p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 135 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: -N8:</p>	<p>Mínimo: 70 cm Calculado: 126 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Armado inferior dirección X:</li> <li>-Armado superior dirección X:</li> <li>-Armado inferior dirección Y:</li> <li>-Armado superior dirección Y:</li> </ul>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p> <p>Calculado: 0.001</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Armado inferior dirección X:</li> <li>-Armado inferior dirección Y:</li> <li>-Armado superior dirección X:</li> <li>-Armado superior dirección Y:</li> </ul>	<p>Calculado: 0.001</p> <p>Mínimo: 0.0001</p> <p>Mínimo: 0.0002</p> <p>Mínimo: 0.0001</p> <p>Mínimo: 0.0001</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>-Parrilla inferior:</p> <p>-Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 20 mm</p> <p>Calculado: 20 mm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>-Armado inferior dirección X:</p> <p>-Armado inferior dirección Y:</p> <p>-Armado superior dirección X:</p> <p>-Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 24 cm</p> <p>Calculado: 24 cm</p> <p>Calculado: 24 cm</p> <p>Calculado: 24 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>-Armado inferior dirección X:</p> <p>-Armado inferior dirección Y:</p> <p>-Armado superior dirección X:</p> <p>-Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 24 cm</p> <p>Calculado: 24 cm</p> <p>Calculado: 24 cm</p> <p>Calculado: 24 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>-Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>-Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>-Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p> <p>-Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p> <p>-Armado sup. dirección X hacia der:</p> <p>-Armado sup. dirección X hacia izq:</p> <p>-Armado sup. dirección Y hacia arriba:</p> <p>-Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 20 cm</p> <p>Calculado: 40 cm</p> <p>Mínimo: 20 cm</p> <p>Calculado: 40 cm</p> <p>Mínimo: 20 cm</p> <p>Calculado: 40 cm</p> <p>Mínimo: 20 cm</p> <p>Calculado: 40 cm</p> <p>Mínimo: 28 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p> <p>Mínimo: 28 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p> <p>Mínimo: 28 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p> <p>Mínimo: 28 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud mínima de las patillas:</p> <p>-Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>-Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>-Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p> <p>-Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p> <p>-Armado sup. dirección X hacia der:</p> <p>-Armado sup. dirección X hacia izq:</p> <p>-Armado sup. dirección Y hacia arriba:</p>	<p>Mínimo: 20 cm</p> <p>Calculado: 40 cm</p> <p>Calculado: 40 cm</p> <p>Calculado: 40 cm</p> <p>Calculado: 40 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p> <p>Calculado: 30 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.3 mm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.04 mm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.02 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N11		
Dimensiones: 310 x 310 x 135		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.574 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.98 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.15 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <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: 137825.8 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 26.1 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: -Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.01	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 5.90 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 24.71 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.37 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 2.03 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 7.67 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 135 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N11:	Mínimo: 70 cm Calculado: 126 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	

-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.001	
-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
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <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
<b>Separación mínima entre barras:</b> <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
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple

-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.3 mm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.04 mm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.02 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N13		
Dimensiones: 310 x 310 x 135		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.574 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.98 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.15 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <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: 147797.3 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 26.1 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: -Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.01	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 5.90 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 24.71 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

-En dirección X:	Cortante: 0.37 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 2.03 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 7.67 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 135 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N13:	Mínimo: 70 cm Calculado: 126 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.001	
-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: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <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: <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: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		

-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.3 mm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.04 mm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.02 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N16		
Dimensiones: 310 x 310 x 135		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.574 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.98 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.15 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple



<p><b>Vuelco de la zapata:</b> <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></p> <p>-En dirección X: -En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 123339.6 % Reserva seguridad: 26.1 %</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p><b>Deslizamiento de la zapata:</b> -Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i></p>	<p>Mínimo: 1.5 Calculado: 2.01</p>	<p>Cumple</p>
<p><b>Flexión en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:</p>	<p>Momento: 5.90 t·m Momento: 24.71 t·m</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p><b>Cortante en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 0.37 t Cortante: 2.03 t</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p><b>Compresión oblicua en la zapata:</b> -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 509.68 t/m<sup>2</sup> Calculado: 7.67 t/m<sup>2</sup></p>	<p>Cumple</p>
<p><b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 135 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p><b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> -N16:</p>	<p>Mínimo: 70 cm Calculado: 126 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p><b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado superior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p><b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p><b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>-Parrilla inferior: -Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm Calculado: 20 mm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p><b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm</p>	<p>Cumple Cumple</p>

-Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm 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: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Abertura de fisuras:		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.01 mm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.04 mm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.02 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N18		
Dimensiones: 310 x 310 x 135		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -Tensión media en situaciones persistentes: -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.574 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.98 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.15 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <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: -En dirección Y:	Reserva seguridad: 130904.9 % Reserva seguridad: 26.1 %	Cumple Cumple
<b>Deslizamiento de la zapata:</b> -Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.01	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 5.90 t·m Momento: 24.71 t·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 0.37 t Cortante: 2.03 t	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 7.67 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 135 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> -N18:	Mínimo: 70 cm Calculado: 126 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado superior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple

-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <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: <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: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple

-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.3 mm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.04 mm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.02 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N21		
Dimensiones: 310 x 310 x 135		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.574 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.98 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.15 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <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: 111028.9 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 26.1 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: -Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.01	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 5.90 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 24.71 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.37 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 2.03 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 7.67 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 135 cm	Cumple

<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: -N21:</p>	<p>Mínimo: 70 cm Calculado: 126 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado superior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>-Parrilla inferior: -Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm Calculado: 20 mm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>-Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>

-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.3 mm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.04 mm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.02 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N23		
Dimensiones: 310 x 310 x 135		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.574 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.98 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.15 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <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: 116896.7 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 26.2 %	Cumple

Deslizamiento de la zapata: -Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.01	Cumple
Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 5.90 t·m Momento: 24.71 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 0.37 t Cortante: 2.03 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 7.68 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 135 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N23:	Mínimo: 70 cm Calculado: 126 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado superior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm Calculado: 20 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm 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
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
<b>Abertura de fisuras:</b>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.01 mm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.04 mm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.02 mm	Cumple
<b>Se cumplen todas las comprobaciones</b>		

Referencia: N26

Dimensiones: 310 x 310 x 135

Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.574 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.98 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.15 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <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: 100428.8 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 26.1 %	Cumple
<b>Deslizamiento de la zapata:</b> -Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.01	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> -En dirección X:	Momento: 5.90 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 24.71 t·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> -En dirección X:	Cortante: 0.37 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 2.03 t	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 7.67 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 135 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> -N26:	Mínimo: 70 cm Calculado: 126 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.001	
-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
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple

-Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <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: <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: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.3 mm	

-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.04 mm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.02 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N28		
Dimensiones: 310 x 310 x 135		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.574 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.98 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.15 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <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: 104984.6 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 26.1 %	Cumple
<b>Deslizamiento de la zapata:</b> -Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		
	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.01	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Momento: 5.89 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 24.71 t·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Cortante: 0.37 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 2.03 t	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 7.67 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 135 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> -N28:		
	Mínimo: 70 cm Calculado: 126 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple

-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.001	
-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
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <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
<b>Separación mínima entre barras:</b> <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
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple

Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.3 mm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.04 mm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.02 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N31		
Dimensiones: 310 x 310 x 135		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.574 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.98 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.15 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <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: 91189.9 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 24.7 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: -Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.01	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 5.90 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 24.71 t·m	Cumple

Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 0.37 t Cortante: 2.03 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 7.67 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 135 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N31:	Mínimo: 70 cm Calculado: 126 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado superior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm Calculado: 20 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		

-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.3 mm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.04 mm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.02 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N33		
Dimensiones: 310 x 310 x 135		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.574 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.98 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.15 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple



<p><b>Vuelco de la zapata:</b> <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></p> <p>-En dirección X: -En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 94873.5 % Reserva seguridad: 24.8 %</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p><b>Deslizamiento de la zapata:</b> -Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i></p>	<p>Mínimo: 1.5 Calculado: 2.01</p>	<p>Cumple</p>
<p><b>Flexión en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:</p>	<p>Momento: 5.91 t·m Momento: 24.71 t·m</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p><b>Cortante en la zapata:</b> -En dirección X: -En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 0.37 t Cortante: 2.03 t</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p><b>Compresión oblicua en la zapata:</b> -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 509.68 t/m<sup>2</sup> Calculado: 7.68 t/m<sup>2</sup></p>	<p>Cumple</p>
<p><b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 135 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p><b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> -N33:</p>	<p>Mínimo: 70 cm Calculado: 126 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p><b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado superior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p><b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p><b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>-Parrilla inferior: -Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm Calculado: 20 mm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p><b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm</p>	<p>Cumple Cumple</p>

-Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm 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: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Abertura de fisuras:		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.01 mm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.04 mm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.02 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N36		
Dimensiones: 310 x 310 x 135		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.565 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.983 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.131 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <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: 68003.3 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 4.3 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: -Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		
	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.03	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 5.95 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 24.43 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.37 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 9.51 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 7.73 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 135 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N36:		
	Mínimo: 70 cm Calculado: 126 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 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: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <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: <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: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple

-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.3 mm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.04 mm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.02 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N38		
Dimensiones: 310 x 310 x 135		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.565 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.983 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.131 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <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: 70715.5 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 4.2 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: -Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		
	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.03	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 5.95 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 24.43 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.37 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 9.64 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 7.72 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 135 cm	Cumple

<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: -N38:</p>	<p>Mínimo: 70 cm Calculado: 126 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado superior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>-Parrilla inferior: -Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm Calculado: 20 mm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>-Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>

-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.3 mm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.04 mm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0 mm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.02 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N41		
Dimensiones: 310 x 310 x 135		
Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.361 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.384 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.415 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <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: 50092.4 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 1461.6 %	Cumple

Deslizamiento de la zapata: -Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 19.85	Cumple
Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 0.99 t·m Momento: 2.30 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 0.07 t Cortante: 0.18 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 1.28 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 135 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N41:	Mínimo: 70 cm Calculado: 126 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado superior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm Calculado: 20 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm 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
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
<b>Abertura de fisuras:</b>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 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
<b>Se cumplen todas las comprobaciones</b>		

Referencia: N43

Dimensiones: 310 x 310 x 135

Armados: Xi:Ø20c/24 Yi:Ø20c/24 Xs:Ø20c/24 Ys:Ø20c/24

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.361 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.384 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.415 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <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: 48487.7 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 1461.4 %	Cumple
<b>Deslizamiento de la zapata:</b> -Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 19.84	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> -En dirección X:	Momento: 1.00 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 2.30 t·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> -En dirección X:	Cortante: 0.07 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 0.18 t	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 1.29 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 135 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> -N43:	Mínimo: 70 cm Calculado: 126 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0001	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple

-Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <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: <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: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.3 mm	

-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0 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: N46		
Dimensiones: 175 x 175 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.428 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.396 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.437 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <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: 1566.7 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 1138.4 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: -Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		
	Mínimo: 1.5 Calculado: 138.72	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 1.62 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 1.62 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: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 12.55 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N46:		
	Mínimo: 30 cm Calculado: 82 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple

-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0001	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <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
<b>Separación máxima entre barras:</b> <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
<b>Separación mínima entre barras:</b> <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
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple

-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 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: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.3 mm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N47		
Dimensiones: 175 x 175 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.428 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.396 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.437 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <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: 1567.6 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 1138.9 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: -Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		
	Mínimo: 1.5 Calculado: 138.68	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 1.62 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 1.62 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: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 12.55 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N47:	Mínimo: 30 cm Calculado: 82 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0001	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <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: <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: <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: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		

-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 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: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.3 mm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## 1.2.2. Vigas

### 1.2.2.1 Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.8.1 [N41-N36], C.8.1 [N21-N16], C.8.1 [N16-N11], C.8.1 [N13-N8], C.8.1 [N36-N31], C.8.1 [N33-N28], C.8.1 [N11-N6], C.8.1 [N28-N23], C.8.1 [N23-N18], C.8.1 [N43-N38], C.8.1 [N38-N33], C.8.1 [N18-N13], C.8.1 [N26-N21] y C.8.1 [N31-N26]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4 Ø25 Inferior: 4 Ø25 Piel: 1x2 Ø25 Estribos: 1xØ8c/25
C.8.1 [N6-N1] y C.8.1 [N8-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4 Ø25 Inferior: 4 Ø25 Piel: 1x2 Ø25 Estribos: 1xØ8c/25



C.8.1 [N46-N41] y C.8.1 [N47-N43]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4 Ø25 Inferior: 4 Ø25 Piel: 1x2 Ø25 Estribos: 1xØ8c/25
-----------------------------------	----------------------------------	---

### 1.2.2.2 Medición

Referencias: C.8.1 [N41-N36], C.8.1 [N21-N16], C.8.1 [N16-N11], C.8.1 [N13-N8], C.8.1 [N36-N31], C.8.1 [N33-N28], C.8.1 [N11-N6], C.8.1 [N28-N23], C.8.1 [N23-N18], C.8.1 [N43-N38], C.8.1 [N38-N33], C.8.1 [N18-N13], C.8.1 [N26-N21] y C.8.1 [N31-N26]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø25	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x6.88	13.76
	Peso (kg)		2x26.51	53.02
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x6.62	26.48
	Peso (kg)		4x25.51	102.04
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		4x6.88	27.52
	Peso (kg)		4x26.51	106.05
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	23x1.53		35.19
	Peso (kg)	23x0.60		13.89
Totales	Longitud (m)	35.19	67.76	
	Peso (kg)	13.89	261.11	275.00
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	38.71	74.54	
	Peso (kg)	15.28	287.22	302.50

Referencias: C.8.1 [N6-N1] y C.8.1 [N8-N3]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø25	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x6.99	13.98
	Peso (kg)		2x26.94	53.87
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x6.86	27.44
	Peso (kg)		4x26.43	105.74
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		4x6.99	27.96
	Peso (kg)		4x26.94	107.74
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	23x1.53		35.19
	Peso (kg)	23x0.60		13.89
Totales	Longitud (m)	35.19	69.38	
	Peso (kg)	13.89	267.35	281.24
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	38.71	76.32	
	Peso (kg)	15.28	294.08	309.36

Referencias: C.8.1 [N46-N41] y C.8.1 [N47-N43]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø25	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x7.38	14.76
	Peso (kg)		2x28.44	56.88
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		4x7.12	28.48
	Peso (kg)		4x27.44	109.75
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		4x7.38	29.52
	Peso (kg)		4x28.44	113.75
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	26x1.53		39.78
	Peso (kg)	26x0.60		15.70

Totales	Longitud (m)	39.78	72.76	
	Peso (kg)	15.70	280.38	296.08
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	43.76	80.04	
	Peso (kg)	17.27	308.42	325.69

#### Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø25	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.8.1 [N41-N36], C.8.1 [N21-N16], C.8.1 [N16-N11], C.8.1 [N13-N8], C.8.1 [N36-N31], C.8.1 [N33-N28], C.8.1 [N11-N6], C.8.1 [N28-N23], C.8.1 [N23-N18], C.8.1 [N43-N38], C.8.1 [N38-N33], C.8.1 [N18-N13], C.8.1 [N26-N21] y C.8.1 [N31-N26]	14x15.28	14x287.22	4235.00	14x0.58	14x0.12
Referencias: C.8.1 [N6-N1] y C.8.1 [N8-N3]	2x15.28	2x294.08	618.72	2x0.58	2x0.12
Referencias: C.8.1 [N46-N41] y C.8.1 [N47-N43]	2x17.27	2x308.42	651.38	2x0.82	2x0.16
Totales	279,02	5226.08	5505.10	10,91	2.18

#### 1.2.2.3.- Comprobación

Referencia: C.8.1 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4 Ø25 -Armadura de piel: 1x2 Ø25 -Armadura inferior: 4 Ø25 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.5 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 15.4 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> -Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 6.1 cm	Cumple

-Armatura inferior:	Calculado: 6.1 cm	Cumple
-Armatura de piel:	Calculado: 15.4 cm	Cumple
Cuántía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.14 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 4.02 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Cuántía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	
-Armatura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0098	Cumple
-Armatura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0098	Cumple
Armatura mínima por cuántía mecánica de esfuerzos axiles: -Armatura total (Situaciones persistentes): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 11.79 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armatura mínima por cuántía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.76 cm <sup>2</sup>	
-Armatura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup>	Cumple
-Armatura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armatura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armatura necesaria por cálculo para el axil de tracción: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.46 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones persistentes: <i>Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.</i>		Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple

Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Abertura de fisuras: -Armatura inferior: -Armatura superior:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.01 mm Calculado: 0.01 mm	Cumple Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 1.70 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.8.1 [N21-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4 Ø25 -Armadura de piel: 1x2 Ø25 -Armadura inferior: 4 Ø25 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.5 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 15.4 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 15.4 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.14 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 4.02 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	

-Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0098	Cumple
-Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0098	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: -Armadura total (Situaciones persistentes): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 11.79 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.76 cm <sup>2</sup>	
-Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup>	Cumple
-Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.46 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones persistentes: <i>Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.</i>		Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Abertura de fisuras: -Armadura inferior:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.01 mm	Cumple
-Armadura superior:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 1.70 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.8.1 [N16-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4 Ø25 -Armadura de piel: 1x2 Ø25 -Armadura inferior: 4 Ø25 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.5 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 15.4 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 15.4 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.14 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 4.02 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> -Armadura inferior (Situaciones persistentes): -Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0098 Calculado: 0.0098	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: -Armadura total (Situaciones persistentes): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 11.79 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> -Armadura inferior (Situaciones persistentes): -Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.76 cm <sup>2</sup> Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup> Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple

<p>Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i></p>	<p>Mínimo: 0 cm<sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm<sup>2</sup></p>	<p>Cumple</p>
<p>Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i></p>	<p>Mínimo: 0.46 cm<sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm<sup>2</sup></p>	<p>Cumple</p>
<p>Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones persistentes: <i>Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.</i></p>		<p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Abertura de fisuras: -Armadura inferior: -Armadura superior:</p>	<p>Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.01 mm Calculado: 0.01 mm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:</p>	<p>Cortante: 1.70 t</p>	<p>Cumple</p>
<p>Se cumplen todas las comprobaciones</p>		

<p>Referencia: C.8.1 [N8-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4 Ø25 -Armadura de piel: 1x2 Ø25 -Armadura inferior: 4 Ø25 -Estribos: 1xØ8c/25</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i></p>	<p>Mínimo: 14.5 cm Calculado: 40 cm</p>	<p>Cumple</p>

Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.5 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 15.4 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 15.4 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.14 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 4.02 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> -Armadura inferior (Situaciones persistentes): -Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0098 Calculado: 0.0098	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: -Armadura total (Situaciones persistentes): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 11.79 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> -Armadura inferior (Situaciones persistentes): -Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.76 cm <sup>2</sup> Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup> Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.46 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple



Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones persistentes: <i>Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.</i>		Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Abertura de fisuras: -Armadura inferior: -Armadura superior:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.01 mm Calculado: 0.01 mm	Cumple Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 1.70 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.8.1 [N13-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4 Ø25 -Armadura de piel: 1x2 Ø25 -Armadura inferior: 4 Ø25 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.5 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple

Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 15.4 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 15.4 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.14 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 4.02 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> -Armadura inferior (Situaciones persistentes): -Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0098 Calculado: 0.0098	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: -Armadura total (Situaciones persistentes): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 11.79 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> -Armadura inferior (Situaciones persistentes): -Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.76 cm <sup>2</sup> Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup> Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.46 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones persistentes: <i>Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.</i>		Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple

Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Abertura de fisuras: -Armadura inferior: -Armadura superior:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.01 mm Calculado: 0.01 mm	Cumple Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 1.70 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.8.1 [N36-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4 Ø25 -Armadura de piel: 1x2 Ø25 -Armadura inferior: 4 Ø25 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.5 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 15.4 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	

-Armadura superior:	Calculado: 6.1 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 6.1 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 15.4 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.14 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 4.02 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> -Armadura inferior (Situaciones persistentes): -Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0098 Calculado: 0.0098	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: -Armadura total (Situaciones persistentes): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 11.79 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> -Armadura inferior (Situaciones persistentes): -Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.76 cm <sup>2</sup> Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup> Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.46 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones persistentes: <i>Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.</i>		Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple

Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Abertura de fisuras: -Armatura inferior: -Armatura superior:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.01 mm Calculado: 0.01 mm	Cumple Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 1.70 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.8.1 [N33-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armatura superior: 4 Ø25 -Armatura de piel: 1x2 Ø25 -Armatura inferior: 4 Ø25 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.5 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> -Armatura superior: -Armatura inferior: -Armatura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 15.4 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> -Armatura superior: -Armatura inferior: -Armatura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 15.4 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.14 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 4.02 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	

-Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0098	Cumple
-Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0098	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: -Armadura total (Situaciones persistentes): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 11.79 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.76 cm <sup>2</sup>	
-Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup>	Cumple
-Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.46 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones persistentes: <i>Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.</i>		Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Abertura de fisuras: -Armadura inferior:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.01 mm	Cumple
-Armadura superior:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 1.70 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.8.1 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4 Ø25 -Armadura de piel: 1x2 Ø25 -Armadura inferior: 4 Ø25 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.5 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 15.4 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 15.4 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.14 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 4.02 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> -Armadura inferior (Situaciones persistentes): -Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0098 Calculado: 0.0098	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: -Armadura total (Situaciones persistentes): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 11.79 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> -Armadura inferior (Situaciones persistentes): -Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.76 cm <sup>2</sup> Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup> Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple

<p>Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i></p>	<p>Mínimo: 0 cm<sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm<sup>2</sup></p>	<p>Cumple</p>
<p>Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i></p>	<p>Mínimo: 0.46 cm<sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm<sup>2</sup></p>	<p>Cumple</p>
<p>Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones persistentes: <i>Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.</i></p>		<p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Abertura de fisuras: -Armadura inferior: -Armadura superior:</p>	<p>Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.01 mm Calculado: 0.01 mm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:</p>	<p>Cortante: 1.70 t</p>	<p>Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		

<p>Referencia: C.8.1 [N28-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4 Ø25 -Armadura de piel: 1x2 Ø25 -Armadura inferior: 4 Ø25 -Estribos: 1xØ8c/25</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i></p>	<p>Mínimo: 14.5 cm Calculado: 40 cm</p>	<p>Cumple</p>



Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.5 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 15.4 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 15.4 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.14 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 4.02 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> -Armadura inferior (Situaciones persistentes): -Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0098 Calculado: 0.0098	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: -Armadura total (Situaciones persistentes): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 11.79 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> -Armadura inferior (Situaciones persistentes): -Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.76 cm <sup>2</sup> Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup> Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.46 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple

Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones persistentes: <i>Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.</i>		Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Abertura de fisuras: -Armadura inferior: -Armadura superior:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.01 mm Calculado: 0.01 mm	Cumple Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 1.70 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.8.1 [N23-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4 Ø25 -Armadura de piel: 1x2 Ø25 -Armadura inferior: 4 Ø25 -Estribos: 1xØ8c/25

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.5 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple

Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 15.4 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 15.4 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.14 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 4.02 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> -Armadura inferior (Situaciones persistentes): -Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0098 Calculado: 0.0098	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: -Armadura total (Situaciones persistentes): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 11.79 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> -Armadura inferior (Situaciones persistentes): -Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.76 cm <sup>2</sup> Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup> Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.46 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones persistentes: <i>Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.</i>		Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple

Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Abertura de fisuras: -Armadura inferior: -Armadura superior:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.01 mm Calculado: 0.01 mm	Cumple Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 1.70 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.8.1 [N43-N38] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4 Ø25 -Armadura de piel: 1x2 Ø25 -Armadura inferior: 4 Ø25 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.5 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 15.4 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	

-Armadura superior:	Calculado: 6.1 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 6.1 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 15.4 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.14 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 4.02 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> -Armadura inferior (Situaciones persistentes): -Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0098 Calculado: 0.0098	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: -Armadura total (Situaciones persistentes): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 11.79 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> -Armadura inferior (Situaciones persistentes): -Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.76 cm <sup>2</sup> Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup> Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.46 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones persistentes: <i>Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.</i>		Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple

Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Abertura de fisuras: -Armadura inferior: -Armadura superior:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.01 mm Calculado: 0.01 mm	Cumple Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 1.70 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.8.1 [N38-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4 Ø25 -Armadura de piel: 1x2 Ø25 -Armadura inferior: 4 Ø25 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.5 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 15.4 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 15.4 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.14 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 4.02 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028	

-Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0098	Cumple
-Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0098	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: -Armadura total (Situaciones persistentes): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 11.79 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.76 cm <sup>2</sup>	
-Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup>	Cumple
-Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.46 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones persistentes: <i>Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.</i>		Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Abertura de fisuras: -Armadura inferior:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.01 mm	Cumple
-Armadura superior:	Calculado: 0.01 mm	Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 1.70 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.8.1 [N18-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4 Ø25 -Armadura de piel: 1x2 Ø25 -Armadura inferior: 4 Ø25 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.5 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 15.4 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 15.4 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.14 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 4.02 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> -Armadura inferior (Situaciones persistentes): -Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0098 Calculado: 0.0098	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: -Armadura total (Situaciones persistentes): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 11.79 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> -Armadura inferior (Situaciones persistentes): -Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.76 cm <sup>2</sup> Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup> Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple



<p>Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i></p>	<p>Mínimo: 0 cm<sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm<sup>2</sup></p>	Cumple
<p>Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i></p>	<p>Mínimo: 0.46 cm<sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm<sup>2</sup></p>	Cumple
<p>Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones persistentes: <i>Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.</i></p>		Cumple
<p>Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm</p>	Cumple
<p>Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm</p>	Cumple
<p>Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm</p>	Cumple
<p>Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm</p>	Cumple
<p>Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm</p>	Cumple
<p>Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i></p>	<p>Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm</p>	Cumple
<p>Abertura de fisuras: -Armadura inferior: -Armadura superior:</p>	<p>Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.01 mm Calculado: 0.01 mm</p>	Cumple Cumple
<p>Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:</p>	<p>Cortante: 1.70 t</p>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

<p>Referencia: C.8.1 [N26-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4 Ø25 -Armadura de piel: 1x2 Ø25 -Armadura inferior: 4 Ø25 -Estribos: 1xØ8c/25</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i></p>	<p>Mínimo: 14.5 cm Calculado: 40 cm</p>	Cumple

Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.5 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 15.4 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 15.4 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.14 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 4.02 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> -Armadura inferior (Situaciones persistentes): -Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0098 Calculado: 0.0098	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: -Armadura total (Situaciones persistentes): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 11.79 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> -Armadura inferior (Situaciones persistentes): -Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.76 cm <sup>2</sup> Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup> Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.46 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple

Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones persistentes: <i>Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.</i>		Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Abertura de fisuras: -Armadura inferior: -Armadura superior:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.01 mm Calculado: 0.01 mm	Cumple Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 1.70 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.8.1 [N31-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4 Ø25 -Armadura de piel: 1x2 Ø25 -Armadura inferior: 4 Ø25 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.5 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple

Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 15.4 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 15.4 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.14 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 4.02 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> -Armadura inferior (Situaciones persistentes): -Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0098 Calculado: 0.0098	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiales: -Armadura total (Situaciones persistentes): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 11.79 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> -Armadura inferior (Situaciones persistentes): -Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.76 cm <sup>2</sup> Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup> Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.46 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones persistentes: <i>Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.</i>		Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple

Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Abertura de fisuras: -Armadura inferior: -Armadura superior:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.01 mm Calculado: 0.01 mm	Cumple Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 1.70 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.8.1 [N46-N41] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4 Ø25 -Armadura de piel: 1x2 Ø25 -Armadura inferior: 4 Ø25 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20.3 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 20.3 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior: -Armadura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 15.4 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	

-Armatura superior:	Calculado: 6.1 cm	Cumple
-Armatura inferior:	Calculado: 6.1 cm	Cumple
-Armatura de piel:	Calculado: 15.4 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: -Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.14 cm <sup>2</sup> /m Calculado: 4.02 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> -Armatura inferior (Situaciones persistentes): -Armatura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0098 Calculado: 0.0098	Cumple Cumple
Armatura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: -Armatura total (Situaciones persistentes): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 11.79 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armatura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> -Armatura inferior (Situaciones persistentes): -Armatura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 1.31 cm <sup>2</sup> Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup> Calculado: 19.63 cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Armatura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Armatura necesaria por cálculo para el axil de tracción: -Situaciones persistentes: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.125).</i>	Mínimo: 0.2 cm <sup>2</sup> Calculado: 49.08 cm <sup>2</sup>	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones persistentes: <i>Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.</i>		Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple

Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: -Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 44 cm Calculado: 44 cm	Cumple
Abertura de fisuras: -Armadura inferior: -Armadura superior:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.01 mm Calculado: 0.01 mm	Cumple Cumple
Comprobación de cortante: -Situaciones persistentes:	Cortante: 2.29 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### 1.3 Método de cálculo

#### 1.3.1 Hormigón armado

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

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

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

#### Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

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.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

### 1.3.2 Acero laminado y conformado

Se dimensiona 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.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las 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.

### 1.3.3 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 se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F, y el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón.



El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

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.

## 1.4 Cálculos por Ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador.

Según los resultados obtenidos mediante el programa CYPE, los datos de la estructura son:

### 1.4.1 Estructura

#### 1.4.1.1 Geometría

##### 1.4.1.1.1 Barras

### Materiales utilizados

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

### Descripción

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				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HEB-260 (HEB)	-	5.27	0.23	0.70	0.66	5.50	5.50
		N3/N4	N3/N4	HEB-260 (HEB)	-	5.27	0.23	0.70	0.66	5.50	5.50
		N2/N52	N2/N5	IPE-450 (IPE)	0.13	6.50	-	0.10	1.08	-	3.90
		N52/N5	N2/N5	IPE-450 (IPE)	-	6.12	-	0.10	1.08	-	3.90

	N4/N54	N4/N5	IPE-450 (IPE)	0.13	6.50	-	0.10	1.08	-	3.90
	N54/N5	N4/N5	IPE-450 (IPE)	-	6.12	-	0.10	1.08	-	3.90
	N6/N7	N6/N7	HEB-260 (HEB)	-	5.27	0.23	0.70	0.66	5.50	5.50
	N8/N9	N8/N9	HEB-260 (HEB)	-	5.27	0.23	0.70	0.66	5.50	5.50
	N7/N53	N7/N10	IPE-450 (IPE)	0.13	6.50	-	0.10	1.08	-	3.90
	N53/N10	N7/N10	IPE-450 (IPE)	-	6.12	-	0.10	1.08	-	3.90
	N9/N55	N9/N10	IPE-450 (IPE)	0.13	6.50	-	0.10	1.08	-	3.90
	N55/N10	N9/N10	IPE-450 (IPE)	-	6.12	-	0.10	1.08	-	3.90
	N11/N12	N11/N12	HEB-260 (HEB)	-	5.27	0.23	0.70	0.66	5.50	5.50
	N13/N14	N13/N14	HEB-260 (HEB)	-	5.27	0.23	0.70	0.66	5.50	5.50
	N12/N15	N12/N15	IPE-450 (IPE)	0.13	12.61	-	0.10	1.08	-	3.90
	N14/N15	N14/N15	IPE-450 (IPE)	0.13	12.61	-	0.10	1.08	-	3.90
	N16/N17	N16/N17	HEB-260 (HEB)	-	5.27	0.23	0.70	0.66	5.50	5.50
	N18/N19	N18/N19	HEB-260 (HEB)	-	5.27	0.23	0.70	0.66	5.50	5.50
	N17/N20	N17/N20	IPE-450 (IPE)	0.13	12.61	-	0.10	1.08	-	3.90
	N19/N20	N19/N20	IPE-450 (IPE)	0.13	12.61	-	0.10	1.08	-	3.90
	N21/N22	N21/N22	HEB-260 (HEB)	-	5.27	0.23	0.70	0.66	5.50	5.50
	N23/N24	N23/N24	HEB-260 (HEB)	-	5.27	0.23	0.70	0.66	5.50	5.50
	N22/N25	N22/N25	IPE-450 (IPE)	0.13	12.61	-	0.10	1.08	-	3.90
	N24/N25	N24/N25	IPE-450 (IPE)	0.13	12.61	-	0.10	1.08	-	3.90
	N26/N27	N26/N27	HEB-260 (HEB)	-	5.27	0.23	0.70	0.66	5.50	5.50
	N28/N29	N28/N29	HEB-260 (HEB)	-	5.27	0.23	0.70	0.66	5.50	5.50
	N27/N30	N27/N30	IPE-450 (IPE)	0.13	12.61	-	0.10	1.08	-	3.90
	N29/N30	N29/N30	IPE-450 (IPE)	0.13	12.61	-	0.10	1.08	-	3.90
	N31/N32	N31/N32	HEB-260 (HEB)	-	5.27	0.23	0.70	0.66	5.50	5.50
	N33/N34	N33/N34	HEB-260 (HEB)	-	5.27	0.23	0.70	0.66	5.50	5.50
	N32/N35	N32/N35	IPE-450 (IPE)	0.13	12.61	-	0.10	1.08	-	3.90
	N34/N35	N34/N35	IPE-450 (IPE)	0.13	12.61	-	0.10	1.08	-	3.90
	N36/N37	N36/N37	HEB-260 (HEB)	-	5.27	0.23	0.70	0.66	5.50	5.50
	N38/N39	N38/N39	HEB-260 (HEB)	-	5.27	0.23	0.70	0.66	5.50	5.50
	N37/N50	N37/N40	IPE-450 (IPE)	0.13	6.50	-	0.10	1.08	-	3.90

	N50/N40	N37/N40	IPE-450 (IPE)	-	6.12	-	0.10	1.08	-	3.90
	N39/N51	N39/N40	IPE-450 (IPE)	0.13	6.50	-	0.10	1.08	-	3.90
	N51/N40	N39/N40	IPE-450 (IPE)	-	6.12	-	0.10	1.08	-	3.90
	N41/N42	N41/N42	HEB-260 (HEB)	-	5.27	0.23	0.70	0.66	5.50	5.50
	N43/N44	N43/N44	HEB-260 (HEB)	-	5.27	0.23	0.70	0.66	5.50	5.50
	N2/N7	N2/N42	IPE-100 (IPE)	-	6.00	-	0.00	1.00	-	3.90
	N7/N12	N2/N42	IPE-100 (IPE)	-	6.00	-	0.00	1.00	-	3.90
	N12/N17	N2/N42	IPE-100 (IPE)	-	6.00	-	0.00	1.00	-	3.90
	N17/N22	N2/N42	IPE-100 (IPE)	-	6.00	-	0.00	1.00	-	3.90
	N22/N27	N2/N42	IPE-100 (IPE)	-	6.00	-	0.00	1.00	-	3.90
	N27/N32	N2/N42	IPE-100 (IPE)	-	6.00	-	0.00	1.00	-	3.90
	N32/N37	N2/N42	IPE-100 (IPE)	-	6.00	-	0.00	1.00	-	3.90
	N37/N42	N2/N42	IPE-100 (IPE)	-	6.00	-	0.00	1.00	-	3.90
	N4/N9	N4/N29	IPE-100 (IPE)	-	6.00	-	0.00	1.00	-	3.90
	N9/N14	N4/N29	IPE-100 (IPE)	-	6.00	-	0.00	1.00	-	3.90
	N14/N19	N4/N29	IPE-100 (IPE)	-	6.00	-	0.00	1.00	-	3.90
	N19/N24	N4/N29	IPE-100 (IPE)	-	6.00	-	0.00	1.00	-	3.90
	N24/N29	N4/N29	IPE-100 (IPE)	-	6.00	-	0.00	1.00	-	3.90
	N40/N45	N40/N45	IPE-100 (IPE)	-	6.00	-	0.00	1.00	-	3.90
	N39/N44	N39/N44	IPE-100 (IPE)	-	6.00	-	0.00	1.00	-	3.90
	N5/N10	N5/N10	IPE-100 (IPE)	-	6.00	-	0.00	1.00	-	3.90
	N42/N48	N42/N45	IPE-450 (IPE)	0.13	6.43	0.06	0.10	1.08	-	3.90
	N48/N45	N42/N45	IPE-450 (IPE)	0.06	6.06	-	0.10	1.08	-	3.90
	N44/N49	N44/N45	IPE-450 (IPE)	0.13	6.43	0.06	0.10	1.08	-	3.90
	N49/N45	N44/N45	IPE-450 (IPE)	0.06	6.06	-	0.10	1.08	-	3.90
	N46/N48	N46/N48	HEB-120 (HEB)	-	6.57	0.23	0.70	0.66	-	-
	N47/N49	N47/N49	HEB-120 (HEB)	-	6.57	0.23	0.70	0.66	-	-
	N29/N34	N29/N39	IPE-100 (IPE)	-	6.00	-	0.00	1.00	-	3.90
	N34/N39	N29/N39	IPE-100 (IPE)	-	6.00	-	0.00	1.00	-	3.90
	N50/N48	N50/N48	IPE-100 (IPE)	-	6.00	-	0.00	1.00	-	3.90
	N51/N49	N51/N49	IPE-100 (IPE)	-	6.00	-	0.00	1.00	-	3.90

	N52/N53	N52/N53	IPE-100 (IPE)	-	6.00	-	0.00	1.00	-	3.90
	N54/N55	N54/N55	IPE-100 (IPE)	-	6.00	-	0.00	1.00	-	3.90
	N1/N7	N1/N7	Ø6 (Redondos)	-	8.14	-	0.00	0.00	-	-
	N7/N52	N7/N52	Ø6 (Redondos)	-	8.94	-	0.00	0.00	-	-
	N52/N10	N52/N10	Ø6 (Redondos)	-	8.57	-	0.00	0.00	-	-
	N54/N10	N54/N10	Ø6 (Redondos)	-	8.57	-	0.00	0.00	-	-
	N9/N54	N9/N54	Ø6 (Redondos)	-	8.94	-	0.00	0.00	-	-
	N3/N9	N3/N9	Ø6 (Redondos)	-	8.14	-	0.00	0.00	-	-
	N8/N4	N8/N4	Ø6 (Redondos)	-	8.14	-	0.00	0.00	-	-
	N4/N55	N4/N55	Ø6 (Redondos)	-	8.94	-	0.00	0.00	-	-
	N55/N5	N55/N5	Ø6 (Redondos)	-	8.57	-	0.00	0.00	-	-
	N53/N5	N53/N5	Ø6 (Redondos)	-	8.57	-	0.00	0.00	-	-
	N2/N53	N2/N53	Ø6 (Redondos)	-	8.94	-	0.00	0.00	-	-
	N6/N2	N6/N2	Ø6 (Redondos)	-	8.14	-	0.00	0.00	-	-
	N36/N42	N36/N42	Ø6 (Redondos)	-	8.14	-	0.00	0.00	-	-
	N42/N50	N42/N50	Ø6 (Redondos)	-	8.94	-	0.00	0.00	-	-
	N50/N45	N50/N45	Ø6 (Redondos)	-	8.57	-	0.00	0.00	-	-
	N51/N45	N51/N45	Ø6 (Redondos)	-	8.57	-	0.00	0.00	-	-
	N44/N51	N44/N51	Ø6 (Redondos)	-	8.94	-	0.00	0.00	-	-
	N38/N44	N38/N44	Ø6 (Redondos)	-	8.14	-	0.00	0.00	-	-
	N43/N39	N43/N39	Ø6 (Redondos)	-	8.14	-	0.00	0.00	-	-
	N39/N49	N39/N49	Ø6 (Redondos)	-	8.94	-	0.00	0.00	-	-
	N49/N40	N49/N40	Ø6 (Redondos)	-	8.57	-	0.00	0.00	-	-
	N48/N40	N48/N40	Ø6 (Redondos)	-	8.57	-	0.00	0.00	-	-
	N37/N48	N37/N48	Ø6 (Redondos)	-	8.94	-	0.00	0.00	-	-
	N41/N37	N41/N37	Ø6 (Redondos)	-	8.14	-	0.00	0.00	-	-

**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'

$L_{b\text{Sup}}$ : Separación entre arriostramientos del ala superior

$L_{b\text{Inf}}$ : Separación entre arriostramientos del ala inferior

### Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N6/N7, N11/N12, N16/N17, N21/N22, N26/N27, N31/N32, N36/N37 y N41/N42
2	N3/N4, N8/N9, N13/N14, N18/N19, N23/N24, N28/N29, N33/N34, N38/N39 y N43/N44
3	N2/N5, N4/N5, N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30, N29/N30, N32/N35, N34/N35, N37/N40, N39/N40, N42/N45 y N44/N45
4	N2/N42, N4/N29, N40/N45, N39/N44, N5/N10, N29/N39, N50/N48, N51/N49, N52/N53 y N54/N55
5	N46/N48 y N47/N49
6	N1/N7, N7/N52, N52/N10, N54/N10, N9/N54, N3/N9, N8/N4, N4/N55, N55/N5, N53/N5, N2/N53, N6/N2, N36/N42, N42/N50, N50/N45, N51/N45, N44/N51, N38/N44, N43/N39, N39/N49, N49/N40, N48/N40, N37/N48 y N41/N37

Características mecánicas							
Material		Ref.	Descripción	A(cm <sup>2</sup> )	Iyy(cm <sup>4</sup> )	Izz(cm <sup>4</sup> )	Ixx(cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	1	HEB-260, Simple con cartelas, (HEB) Cartela final superior: 3.50 m.	168.72	26918.70	7698.57	178.06
		2	HEB-260, Simple con cartelas, (HEB) Cartela final inferior: 3.50 m.	168.72	26918.70	7698.57	178.06
		3	IPE-450, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 4.00 m. Cartela final inferior: 4.00 m.	98.80	33740.00	1680.00	65.90
		4	IPE-100, Simple con cartelas, (IPE)	10.30	171.00	15.90	1.14
		5	HEB-120, Simple con cartelas, (HEB)	34.00	864.00	318.00	14.90
		6	Ø6, (Redondos)	0.28	0.01	0.01	0.01

Notación:  
 Ref.: Referencia  
 A: Sección  
 Iyy: Inercia flexión Iyy  
 Izz: Inercia flexión Izz  
 Ixx: Inercia torsión  
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

### Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza(Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso(kp)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HEB-260 (HEB)	5.50	0.084	667.09
		N3/N4	HEB-260 (HEB)	5.50	0.084	667.09
		N2/N5	IPE-450 (IPE)	12.75	0.212	1287.05
		N4/N5	IPE-450 (IPE)	12.75	0.212	1287.05
		N6/N7	HEB-260 (HEB)	5.50	0.084	667.09
		N8/N9	HEB-260 (HEB)	5.50	0.084	667.09
		N7/N10	IPE-450 (IPE)	12.75	0.212	1287.05
		N9/N10	IPE-450 (IPE)	12.75	0.212	1287.05
		N11/N12	HEB-260 (HEB)	5.50	0.084	667.09
		N13/N14	HEB-260 (HEB)	5.50	0.084	667.09
		N12/N15	IPE-450 (IPE)	12.75	0.212	1287.05
		N14/N15	IPE-450 (IPE)	12.75	0.212	1287.05
		N16/N17	HEB-260 (HEB)	5.50	0.084	667.09
		N18/N19	HEB-260 (HEB)	5.50	0.084	667.09

N17/N20	IPE-450 (IPE)	12.75	0.212	1287.05
N19/N20	IPE-450 (IPE)	12.75	0.212	1287.05
N21/N22	HEB-260 (HEB)	5.50	0.084	667.09
N23/N24	HEB-260 (HEB)	5.50	0.084	667.09
N22/N25	IPE-450 (IPE)	12.75	0.212	1287.05
N24/N25	IPE-450 (IPE)	12.75	0.212	1287.05
N26/N27	HEB-260 (HEB)	5.50	0.084	667.09
N28/N29	HEB-260 (HEB)	5.50	0.084	667.09
N27/N30	IPE-450 (IPE)	12.75	0.212	1287.05
N29/N30	IPE-450 (IPE)	12.75	0.212	1287.05
N31/N32	HEB-260 (HEB)	5.50	0.084	667.09
N33/N34	HEB-260 (HEB)	5.50	0.084	667.09
N32/N35	IPE-450 (IPE)	12.75	0.212	1287.05
N34/N35	IPE-450 (IPE)	12.75	0.212	1287.05
N36/N37	HEB-260 (HEB)	5.50	0.084	667.09
N38/N39	HEB-260 (HEB)	5.50	0.084	667.09
N37/N40	IPE-450 (IPE)	12.75	0.212	1287.05
N39/N40	IPE-450 (IPE)	12.75	0.212	1287.05
N41/N42	HEB-260 (HEB)	5.50	0.084	667.09
N43/N44	HEB-260 (HEB)	5.50	0.084	667.09
N2/N42	IPE-100 (IPE)	48.00	0.049	388.10
N4/N29	IPE-100 (IPE)	30.00	0.031	242.57
N40/N45	IPE-100 (IPE)	6.00	0.006	48.51
N39/N44	IPE-100 (IPE)	6.00	0.006	48.51
N5/N10	IPE-100 (IPE)	6.00	0.006	48.51
N42/N45	IPE-450 (IPE)	12.75	0.212	1287.05
N44/N45	IPE-450 (IPE)	12.75	0.212	1287.05
N46/N48	HEB-120 (HEB)	6.80	0.023	181.49
N47/N49	HEB-120 (HEB)	6.80	0.023	181.49
N29/N39	IPE-100 (IPE)	12.00	0.012	97.03
N50/N48	IPE-100 (IPE)	6.00	0.006	48.51
N51/N49	IPE-100 (IPE)	6.00	0.006	48.51
N52/N53	IPE-100 (IPE)	6.00	0.006	48.51
N54/N55	IPE-100 (IPE)	6.00	0.006	48.51
N1/N7	Ø6 (Redondos)	8.14	0.000	1.81
N7/N52	Ø6 (Redondos)	8.94	0.000	1.98
N52/N10	Ø6 (Redondos)	8.57	0.000	1.90
N54/N10	Ø6 (Redondos)	8.57	0.000	1.90
N9/N54	Ø6 (Redondos)	8.94	0.000	1.98
N3/N9	Ø6 (Redondos)	8.14	0.000	1.81
N8/N4	Ø6 (Redondos)	8.14	0.000	1.81
N4/N55	Ø6 (Redondos)	8.94	0.000	1.98
N55/N5	Ø6 (Redondos)	8.57	0.000	1.90
N53/N5	Ø6 (Redondos)	8.57	0.000	1.90
N2/N53	Ø6 (Redondos)	8.94	0.000	1.98
N6/N2	Ø6 (Redondos)	8.14	0.000	1.81

	N36/N42	Ø6 (Redondos)	8.14	0.000	1.81
	N42/N50	Ø6 (Redondos)	8.94	0.000	1.98
	N50/N45	Ø6 (Redondos)	8.57	0.000	1.90
	N51/N45	Ø6 (Redondos)	8.57	0.000	1.90
	N44/N51	Ø6 (Redondos)	8.94	0.000	1.98
	N38/N44	Ø6 (Redondos)	8.14	0.000	1.81
	N43/N39	Ø6 (Redondos)	8.14	0.000	1.81
	N39/N49	Ø6 (Redondos)	8.94	0.000	1.98
	N49/N40	Ø6 (Redondos)	8.57	0.000	1.90
	N48/N40	Ø6 (Redondos)	8.57	0.000	1.90
	N37/N48	Ø6 (Redondos)	8.94	0.000	1.98
	N41/N37	Ø6 (Redondos)	8.14	0.000	1.81
<p><i>Notación:</i>  <i>Ni: Nudo inicial</i>  <i>Nf: Nudo final</i></p>					

### Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil(m)	Serie(m)	Material(m)	Perfil(m³)	Serie(m³)	Material(m³)	Perfil(kp)	Serie(kp)	Material(kp)
Acero laminado	S275	HEB	HEB-260, Simple con cartelas	99.00	112.60	679.26	1.509	1.555	5.508	12007.63	12370.61	36650.33
			HEB-120, Simple con cartelas	13.60			0.046			362.98		
		IPE	IPE-450, Simple con cartelas	229.46	3.811		23166.89					
			IPE-100, Simple con cartelas	132.00	0.136		1067.29					
		Redondos	Ø6		361.46		3.947	24234.18				
					205.20		0.006	45.54				
			205.20	0.006	45.54							

## 1.4.2 Placas de anclaje

### 1.4.2.1 Descripción

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1,N3	Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm	Posición X: Por coordenadas 100.0 mm Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)	8Ø25 mm L=70 cm Prolongación recta
N6,N8,N11,N13, N16,N18,N21, N23,N26,N28, N31,N33,N36, N38,N41,N43	Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)	8Ø25 mm L=70 cm Prolongación recta
N46,N47	Ancho X: 250 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 12 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø10 mm L=30 cm Prolongación recta

#### 1.4.2.2 Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N1, N3	S275	2 x 85.22	
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43	S275	16 x 85.22	
N46, N47	S275	2 x 5.89	
			1545.66
<b>Totales</b>			<b>1545.66</b>

#### 1.4.2.3 Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
N1, N3	16Ø25 mm L=77 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	16 x 0.77	16 x 2.97		
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43	128Ø25 mm L=77 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	128 x 0.77	128 x 2.97		
N46, N47	8Ø10 mm L=34 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	8 x 0.34	8 x 0.21		
					113.62	428.95
<b>Totales</b>					<b>113.62</b>	<b>428.95</b>

#### 1.4.2.4 Comprobación de las placas de anclaje

Referencia: N1 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Por coordenadas 100.0 mm Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 261 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:  -Cortante:  -Tracción + Cortante:	Máximo: 15.248 t Calculado: 7.202 t  Máximo: 10.674 t Calculado: 1.272 t  Máximo: 15.248 t Calculado: 9.019 t	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.016 t Calculado: 7.202 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1498.42 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple



Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 35.041 t Calculado: 1.272 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1250.12 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 486.879 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 952.809 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1259.95 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 1539.43 Calculado: 14252.2 Calculado: 9132.2 Calculado: 8363.63	Cumple Cumple Cumple 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> Calculado: 853.199 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N3 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Por coordenadas 100.0 mm Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 261 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción: -Cortante: -Tracción + Cortante:	Máximo: 15.248 t Calculado: 7.199 t Máximo: 10.674 t Calculado: 1.272 t Máximo: 15.248 t Calculado: 9.015 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.016 t Calculado: 7.199 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1497.71 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 35.041 t Calculado: 1.272 t	Cumple

Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>	
-Derecha:	Calculado: 1246.33 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 487.322 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Arriba:	Calculado: 1259.68 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Abajo:	Calculado: 952.714 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 1549.32	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 14224.1	Cumple
-Arriba:	Calculado: 8364.62	Cumple
-Abajo:	Calculado: 9132.89	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> Calculado: 853.134 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N6 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 261 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 15.248 t Calculado: 12.353 t	Cumple
-Cortante:	Máximo: 10.674 t Calculado: 1.77 t	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 15.248 t Calculado: 14.882 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.016 t Calculado: 12.353 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2609.67 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 35.041 t Calculado: 1.77 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>	

-Derecha:	Calculado: 2061.29 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 2057.13 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Arriba:	Calculado: 1704.83 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Abajo:	Calculado: 2176.37 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 886.466	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 889.921	Cumple
-Arriba:	Calculado: 5090.03	Cumple
-Abajo:	Calculado: 4864.24	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> Calculado: 2299.83 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N8 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 261 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 15.248 t Calculado: 12.353 t	Cumple
-Cortante:	Máximo: 10.674 t Calculado: 1.77 t	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 15.248 t Calculado: 14.881 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.016 t Calculado: 12.353 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2609.52 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 35.041 t Calculado: 1.77 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2061.78 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple

-Izquierda:	Calculado: 2055.91 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Arriba:	Calculado: 2176.55 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Abajo:	Calculado: 1704.86 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 885.993	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 890.889	Cumple
-Arriba:	Calculado: 4863.83	Cumple
-Abajo:	Calculado: 5089.91	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> Calculado: 2299.89 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N11 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 261 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 15.248 t Calculado: 12.457 t	Cumple
-Cortante:	Máximo: 10.674 t Calculado: 1.774 t	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 15.248 t Calculado: 14.991 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.016 t Calculado: 12.457 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2630.62 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 35.041 t Calculado: 1.774 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>	
-Derecha:	Calculado: 1902.68 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1901.27 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple

-Arriba:	Calculado: 1719.48 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Abajo:	Calculado: 2189.71 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 961.887	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 963.284	Cumple
-Arriba:	Calculado: 5045.56	Cumple
-Abajo:	Calculado: 4833.53	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> Calculado: 2319.5 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N13 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 261 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 15.248 t Calculado: 12.456 t	Cumple
-Cortante:	Máximo: 10.674 t Calculado: 1.774 t	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 15.248 t Calculado: 14.99 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.016 t Calculado: 12.456 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2630.43 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 35.041 t Calculado: 1.774 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>	
-Derecha:	Calculado: 1903.57 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1900.5 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Arriba:	Calculado: 2189.65 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple

-Abajo:	Calculado: 1719.49 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 961.011	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 964.047	Cumple
-Arriba:	Calculado: 4833.57	Cumple
-Abajo:	Calculado: 5045.51	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> Calculado: 2319.52 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N16 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 261 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:	Máximo: 15.248 t Calculado: 12.458 t	Cumple
-Cortante:	Máximo: 10.674 t Calculado: 1.774 t	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 15.248 t Calculado: 14.992 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.016 t Calculado: 12.458 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2630.69 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 35.041 t Calculado: 1.774 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1902.81 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1901.13 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Arriba:	Calculado: 1719.46 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Abajo:	Calculado: 2189.71 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple

Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 961.749	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 963.415	Cumple
-Arriba:	Calculado: 5045.66	Cumple
-Abajo:	Calculado: 4833.58	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> Calculado: 2319.46 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N18 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 261 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 15.248 t Calculado: 12.457 t	Cumple
-Cortante:	Máximo: 10.674 t Calculado: 1.774 t	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 15.248 t Calculado: 14.991 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.016 t Calculado: 12.457 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2630.55 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 35.041 t Calculado: 1.774 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>	
-Derecha:	Calculado: 1903.68 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1900.4 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Arriba:	Calculado: 2189.67 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Abajo:	Calculado: 1719.49 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	

-Derecha:	Calculado: 960.904	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 964.142	Cumple
-Arriba:	Calculado: 4833.58	Cumple
-Abajo:	Calculado: 5045.54	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> Calculado: 2319.51 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N21 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 261 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 15.248 t Calculado: 12.458 t	Cumple
-Cortante:	Máximo: 10.674 t Calculado: 1.774 t	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 15.248 t Calculado: 14.992 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.016 t Calculado: 12.458 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2630.85 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 35.041 t Calculado: 1.774 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>	
-Derecha:	Calculado: 1902.97 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1901 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Arriba:	Calculado: 1719.48 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Abajo:	Calculado: 2189.74 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 961.603	Cumple



-Izquierda:	Calculado: 963.548	Cumple
-Arriba:	Calculado: 5045.61	Cumple
-Abajo:	Calculado: 4833.57	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> Calculado: 2319.48 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N23 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 261 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 15.248 t Calculado: 12.456 t	Cumple
-Cortante:	Máximo: 10.674 t Calculado: 1.774 t	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 15.248 t Calculado: 14.99 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.016 t Calculado: 12.456 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2630.41 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 35.041 t Calculado: 1.774 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>	
-Derecha:	Calculado: 1903.4 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1899.9 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Arriba:	Calculado: 2189.77 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Abajo:	Calculado: 1719.3 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 961.147	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 964.607	Cumple

-Arriba:	Calculado: 4833.53	Cumple
-Abajo:	Calculado: 5046.13	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> Calculado: 2319.25 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N26 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 261 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 15.248 t Calculado: 12.459 t	Cumple
-Cortante:	Máximo: 10.674 t Calculado: 1.774 t	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 15.248 t Calculado: 14.993 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.016 t Calculado: 12.459 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2630.93 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 35.041 t Calculado: 1.774 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>	
-Derecha:	Calculado: 1903.06 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1900.8 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Arriba:	Calculado: 1719.44 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Abajo:	Calculado: 2189.75 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 961.488	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 963.723	Cumple
-Arriba:	Calculado: 5045.73	Cumple

-Abajo:	Calculado: 4833.61	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> Calculado: 2319.43 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N28 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 261 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 15.248 t Calculado: 12.46 t	Cumple
-Cortante:	Máximo: 10.674 t Calculado: 1.774 t	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 15.248 t Calculado: 14.994 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.016 t Calculado: 12.46 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2631.2 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 35.041 t Calculado: 1.774 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>	
-Derecha:	Calculado: 1904.42 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1900.68 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Arriba:	Calculado: 2189.63 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Abajo:	Calculado: 1719.76 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 960.22	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 963.916	Cumple
-Arriba:	Calculado: 4833.63	Cumple
-Abajo:	Calculado: 5044.75	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> Calculado: 2319.86 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N31 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 261 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:  -Cortante:  -Tracción + Cortante:	Máximo: 15.248 t Calculado: 12.461 t  Máximo: 10.674 t Calculado: 1.774 t  Máximo: 15.248 t Calculado: 14.995 t	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.016 t Calculado: 12.461 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2631.3 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 35.041 t Calculado: 1.774 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1916.79 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1914.22 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1719.6 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2189.83 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 954.476 Calculado: 956.978 Calculado: 5045.28 Calculado: 4833.44	Cumple Cumple Cumple 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> Calculado: 2319.63 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N33 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 261 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:  -Cortante:  -Tracción + Cortante:	Máximo: 15.248 t Calculado: 12.456 t  Máximo: 10.674 t Calculado: 1.774 t  Máximo: 15.248 t Calculado: 14.99 t	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.016 t Calculado: 12.456 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2630.44 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 35.041 t Calculado: 1.774 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>  Calculado: 1916.71 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1912.71 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2189.82 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1719.11 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Mínimo: 250  Calculado: 954.423 Calculado: 958.332 Calculado: 4833.61 Calculado: 5046.72	Cumple Cumple Cumple 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> Calculado: 2318.99 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N36 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 261 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:  -Cortante:  -Tracción + Cortante:	Máximo: 15.248 t Calculado: 12.226 t  Máximo: 10.674 t Calculado: 1.761 t  Máximo: 15.248 t Calculado: 14.742 t	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.016 t Calculado: 12.226 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2583.88 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 35.041 t Calculado: 1.761 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>  Calculado: 2138.22 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2143.55 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1687.58 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2158.96 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Mínimo: 250  Calculado: 856.218 Calculado: 852.174 Calculado: 5142.82 Calculado: 4903.44	Cumple Cumple Cumple 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> Calculado: 2276.7 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N38 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 261 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:  -Cortante:  -Tracción + Cortante:	Máximo: 15.248 t Calculado: 12.227 t  Máximo: 10.674 t Calculado: 1.761 t  Máximo: 15.248 t Calculado: 14.743 t	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.016 t Calculado: 12.227 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2584.15 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 35.041 t Calculado: 1.761 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>  Calculado: 2139.69 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2143.62 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2158.82 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1687.89 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Mínimo: 250  Calculado: 855.205 Calculado: 852.258 Calculado: 4903.52 Calculado: 5141.83	Cumple Cumple Cumple 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> Calculado: 2277.12 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N41 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 261 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:  -Cortante:  -Tracción + Cortante:	Máximo: 15.248 t Calculado: 0.968 t  Máximo: 10.674 t Calculado: 0.122 t  Máximo: 15.248 t Calculado: 1.143 t	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.016 t Calculado: 0.968 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 202.975 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 35.041 t Calculado: 0.122 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>  Calculado: 144.665 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 150.022 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 132.015 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 204.921 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Mínimo: 250  Calculado: 10013.3 Calculado: 9382.54 Calculado: 65404.1 Calculado: 51197.4	Cumple Cumple Cumple 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> Calculado: 177.767 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: N43 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 25 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 261 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:  -Cortante:  -Tracción + Cortante:	Máximo: 15.248 t Calculado: 0.967 t  Máximo: 10.674 t Calculado: 0.122 t  Máximo: 15.248 t Calculado: 1.142 t	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.016 t Calculado: 0.967 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 202.769 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 35.041 t Calculado: 0.122 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>  Calculado: 144.998 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 149.081 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 205.026 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 131.969 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Mínimo: 250  Calculado: 9958.93 Calculado: 9480.24 Calculado: 51170.9 Calculado: 65420.4	Cumple Cumple Cumple 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> Calculado: 177.713 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N46 -Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø10 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 15 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 2.614 t Calculado: 1.567 t	Cumple
-Cortante:	Máximo: 1.83 t Calculado: 0.011 t	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 2.614 t Calculado: 1.583 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 2.561 t Calculado: 1.679 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2138.61 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 6.728 t Calculado: 0.011 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>	
-Derecha:	Calculado: 2055.73 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 2358.89 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Arriba:	Calculado: 2035.9 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Abajo:	Calculado: 2378.14 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 391.304	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 336.957	Cumple
-Arriba:	Calculado: 391.241	Cumple
-Abajo:	Calculado: 330.884	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> Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N47 -Placa base: Ancho X: 250 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 12 mm -Pernos: 4Ø10 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
--	--	--

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 15 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción:  -Cortante:  -Tracción + Cortante:	Máximo: 2.614 t Calculado: 1.567 t  Máximo: 1.83 t Calculado: 0.011 t  Máximo: 2.614 t Calculado: 1.583 t	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 2.561 t Calculado: 1.679 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2138.49 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 6.728 t Calculado: 0.011 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2055.96 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2358.88 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2378.12 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2036.15 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 391.228 Calculado: 336.937 Calculado: 330.868 Calculado: 391.165	Cumple Cumple Cumple 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> Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## 2. Características de los materiales a utilizar

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

### 2.1 Hormigón armado

#### 2.1.1 Hormigones

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	25	25	25	25	25
Tipo de cemento (RC-08)	CEM II/32.5 N				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m <sup>3</sup> )	500/300				
Tamaño máximo del árido (mm)		40	30	15/20	25
Tipo de ambiente (agresividad)	Ila				
Consistencia del hormigón		Plástica	Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coefficiente de Minoración	1.5				
Resistencia de cálculo del hormigón: $f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	16.66	16.66	16.66	16.66	16.66

2.1.2 Acero en barras

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-S				
Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	500				
Nivel de Control Previsto	Normal				
Coeficiente de Minoración	1.15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): $f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	434.78				

2.1.3 Acero en Mallazos

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-T				
Límite Elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	500				

2.1.4 Ejecución

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
A. Nivel de Control previsto	Normal				
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1.35/1.5				

## 2.2 Aceros laminados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
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				

## 2.3 Aceros conformados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	235				
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	235				

## 2.4 Uniones entre elementos

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras					
	Tornillos Ordinarios	A-4t				
	Tornillos Calibrados	A-4t				
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t				
	Roblones					
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S				

## 2.5 Muros de fábrica

Se utilizará muros de fábrica en el edificio 2 o zona de producción compuesto por ladrillos cerámicos de cara vista de 11,5 cm de espesor.

## 2.6 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 siguientes.

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

## 2.7 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: 1/300

**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, edad de puesta en carga, 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, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

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>		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
<b>VIGAS Y LOSAS</b> Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/400$	Relativa: $\delta / L < 1/500$
<b>FORJADOS UNIDIRECCIONALES</b> Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$

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

## ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

### 3. Acciones Gravitatorias

#### 3.1 Cargas superficiales

##### 3.1.1 Pavimentos y revestimientos

<b>Planta</b>	<b>Zona</b>	<b>Carga en KN/m<sup>2</sup></b>
Planta Baja	Toda	2



<b>Planta</b>	<b>Zona</b>	<b>Carga en KN/m<sup>2</sup></b>
Planta tipo	Toda	1

<b>Planta</b>	<b>Zona</b>	<b>Carga en KN/m<sup>2</sup></b>
Cubierta	Toda	2.5

### 3.1.2. Sobrecarga de tabiquería

<b>Planta</b>	<b>Zona</b>	<b>Carga en KN/m<sup>2</sup></b>
Planta Baja	Toda	1.5

<b>Planta</b>	<b>Zona</b>	<b>Carga en KN/m<sup>2</sup></b>
Planta tipo	Toda	1

### 3.1.3 Sobrecarga de uso

<b>Planta</b>	<b>Zona</b>	<b>Carga en KN/m<sup>2</sup></b>
Planta Baja	Todo Comercial	5

<b>Planta</b>	<b>Zona</b>	<b>Carga en KN/m<sup>2</sup></b>
Planta tipo	Todo Viviendas	2

<b>Planta</b>	<b>Zona</b>	<b>Carga en KN/m<sup>2</sup></b>
Cubierta	Toda (No visitable)	1

### 3.1.4 Sobrecarga de nieve

<b>Planta</b>	<b>Zona</b>	<b>Carga en KN/m<sup>2</sup></b>
Cubierta	Incluida en sobrecarga de uso	

### 3.2 Cargas lineales

#### 3.2.1 Peso propio de las fachadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	8

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	8

#### 3.2.2. Peso propio de las particiones pesadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Medianeras	6

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Medianeras	6

#### 3.2.3 Sobrecarga en voladizos

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	2

### 3.3 Cargas horizontales en barandas y antepechos

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	1

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	1

## **4 Acciones del viento**

### **4.1 Altura de coronación del edificio (en metros)**

La altura del edificio 1 o zona de trabajo tendrá una altura de 2,7 metros, mientras que la del edificio 2 posee una altura de 5,5 metros.

### **4.2 Grado de aspereza**

El grado de aspereza es el IV, siendo una zona urbana general, ya sea industrial o forestal.

### **4.3 Presión dinámica del viento (en KN/m<sup>2</sup>)**

El valor de la velocidad del viento en la zona B, donde se encuentra la localidad de León es de 0,45 KN/m<sup>2</sup>

### **4.4 Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)**

Según la zona eólica del CTE, León corresponde a la zona B

## **5. Acciones térmicas y reológicas**

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio.

En nuestro edificio 2 o zona de producción si existen juntas de dilatación pues la estructura de hormigón superan los 40 metros de longitud. El número de las juntas de dilatación será cada 25 metros, contando por tanto en nuestro edificio con 4 juntas de dilatación.

## **6. Acciones sísmicas**

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Fabero (León) no se consideran las acciones sísmicas.

## 7. Combinaciones de acciones consideradas

### 7.1 Hormigón Armado

**Hipótesis y combinaciones.** 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	CTE Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	Acciones características

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

- **Situaciones no sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- **Situaciones sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: 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	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE**
  - **Situaciones no sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

▪ **Situaciones sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: 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	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

## 7.2 Acero Laminado

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

- **Situaciones no sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- **Situaciones sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: 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	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(\*) Fracción de las sollicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las sollicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

- **Tensiones sobre el terreno**

<b>Acciones variables sin sismo</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

- **Desplazamientos**

<b>Acciones variables sin sismo</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

### 7.3 Acero conformado

Se aplica las mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

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

### 7.4 Madera

Se aplica las mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado y conformado.

**E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB-SE M**



## 2. Cálculo de instalaciones

Las instalaciones son básicas en una construcción, puesto que son las que proporcionan a la edificación todos los servicios, que son esenciales para el funcionamiento de la industria.

Durante el proceso constructivo las tareas de instalaciones se realizan en paralelo con otras actividades. Los trabajos de las instalaciones no se observan a simple vista muchas de ellas van ocultas o empotradas dentro de la edificación, o por exigencia del reglamento, por motivos de seguridad, o por ocultarlas según criterios estéticos.

Hay muchos tipo de instalaciones, y estas se diseñarán a continuación con más detalle básicas para nuestra industria, como es la de saneamiento o la de fontanería, etc.

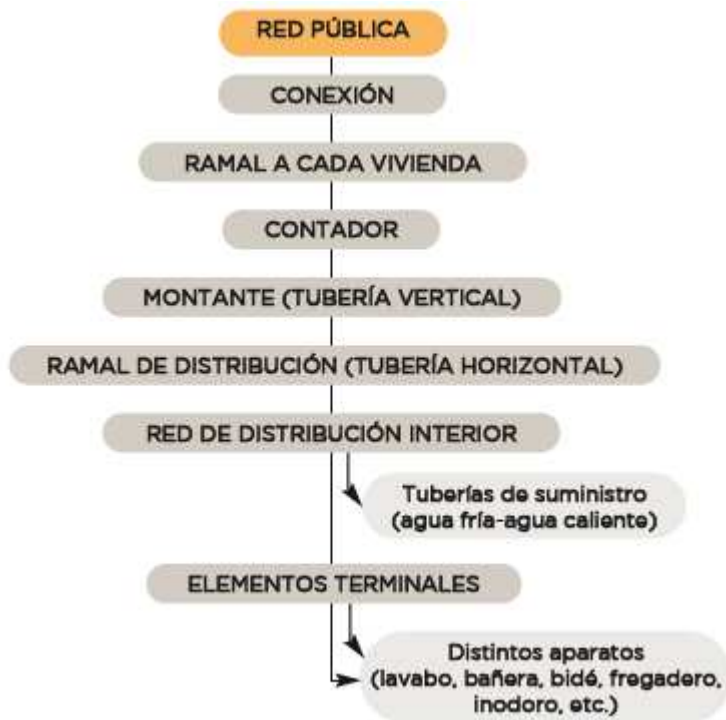
Todas las instalaciones, en términos generales, se caracterizan por ser instalaciones de distribución hacia el interior, sin embargo, existen algunos casos de instalaciones de evacuación hacia el exterior:

- Instalaciones de distribución hacia el interior

Estas instalaciones tienen como función distribuir un fluido desde un punto de origen exterior, por regla general una red pública de distribución, hasta los diferentes puntos de consumo del edificio. Ejemplos de estas redes son las correspondientes a agua, gas o electricidad.

Las instalaciones de distribución tienen, generalmente, una serie de aspectos comunes:

- Conexión con la red pública de distribución y el ramal de entrada.
- La ramificación del ramal de entrada en diferentes conducciones.
- Elementos de medición, que registran la cantidad de flujo consumido (contadores).
- Una red de distribución interior en cada planta.
- Elementos seccionadores, como pueden ser las llaves de paso, válvulas generales, etc., que permiten interrumpir el paso del flujo a una parte de la red de distribución.
- Dispositivos terminales en los que el usuario aprovecha el flujo distribuido, como por ejemplo grifos, válvulas de interrupción, válvulas de regulación, etc.



- Instalaciones de evacuación hacia el exterior. Saneamiento

Estas instalaciones funcionan de manera contraria a las de distribución, puesto que recogen el flujo producido en el interior del edificio para sacarlo fuera de él.

Este es el caso de las instalaciones de evacuación de aguas que pueden dividirse en:

- Aguas residuales. Procedentes de bañeras, duchas, lavadoras, bidé, fregaderos y lavabos.
- Aguas negras o fecales. Procedentes de urinarios e inodoros o tazas.
- Aguas pluviales. Procedentes de la lluvia.

# **INGENIERIA DE LAS OBRAS**

## **2.1 Instalación de fontanería y saneamiento**

## ÍNDICE

2.1.1 Introducción.....	296
2.1.2. Condiciones .....	297
2.1.2.1 Red de fontanería .....	297
2.1.2.2. Red de saneamiento.....	297
2.1.3 Elementos constituyentes de la instalación.....	298
2.1.3.1 Red de fontanería .....	298
2.1.3.2 Red de saneamiento.....	298
2.1.4 Características de la instalación.....	300
2.1.4.1 Red de fontanería .....	300
2.1.4.2 Red de saneamiento.....	303
2.1.5 Datos de obra a tener en cuenta.....	304
2.1.8 Tablas y esquemas .....	308

## 2.1.1 Introducción

La instalación de fontanería y saneamiento pertenecen a las instalaciones mecánicas, éstas son las que comprenden el transporte de fluidos (líquidos y gases) y en las que interviene, por tanto, la mecánica necesaria para ello. Existe una normativa concreta que regula este tipo de instalaciones.

En el cuadro que se incluye a continuación, se resumen los principales tipos de instalaciones que pertenecen a la fontanería, en la que dentro de ella podemos encontrar la red de saneamiento.



## 2.1.2. Condiciones

### 2.1.2.1 Red de fontanería

- Calidad de agua: suministro, transporte y mantenimiento
- Salubridad: materiales aptos para las tuberías, accesorios y equipos
- Condiciones de caudal: se garantizarán unos caudales mínimos por aparato
- Condiciones de presión: no sobrepasarán los 500 kPa en cualquier punto de consumo
- Ahorro de agua: se utilizarán contadores de ACS, serán individualizables por cada punto de consumo.
- Condiciones de la instalación: resistencia de los materiales, fácil mantenimiento, fácil seccionamiento de redes...
- Impedir contacto entre fluidos en los equipos y los sólidos de ellos
- No unir conducciones provenientes de redes públicas con agua de otras procedencias
- Las tuberías no deben dañar al edificio, evitar ruidos, conservar potabilidad de agua, fácil mantenimiento y durabilidad, protegidos contra corrosión, hielo...

### 2.1.2.2. Red de saneamiento

- Disponer de cierres hidráulicos en la instalación
- Las tuberías deben de tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación
- Los diámetros de las tuberías deben de ser las apropiadas para transportar los caudales en condiciones seguras
- Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación
- La instalación no deben utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales
- Los colectores del edificio deben desaguar por gravedad, en el pozo o arqueta general que es el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la acometida
- Cuando no haya red de alcantarillado público debe utilizarse uno para las aguas residuales y otro para las aguas pluviales
- Los residuos agresivos industriales requieren de un tratamiento previo
- Los residuos procedentes de cualquier actividad requieren un tratamiento previo mediante depósitos de decantación , separadores o depósitos de neutralización

## 2.1.3 Elementos constituyentes de la instalación

### 2.1.3.1 Red de fontanería

- Acometida

Es el ramal y elementos complementarios que enlazan la red de distribución y la instalación general. La acometida debe disponer, como mínimo de los elementos siguientes:

- ✓ Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de su suministro que abra el paso de la acometida
- ✓ Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general. Se utilizará polietileno.
- ✓ Una llave de corte en el exterior de la propiedad, siendo solamente manipulada por el suministrador o persona autorizada

- Instalación general

Conjunto de tuberías y elementos de control y regulación que enlazan la acometida con instalaciones interiores y derivaciones colectivas. Deberá ser realizada por un instalador autorizado, debiendo pasar las oportunas inspecciones por parte de la Compañía suministradora, y en su caso, por personal de la industria. La instalación deberá tener los elementos que se citan a continuación:

- ✓ Llave de corte general. Servirá para interrumpir el suministro al edificio y estará situada dentro de la propiedad, en la zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para su identificación. La arqueta del contador general, debe alojarse en su interior
- ✓ Filtro de la instalación general. Debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general
- ✓ Arqueta de contador general. se dispondrán en este orden, primero la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo, válvula de retención y la llave de salida.
- ✓ Tubo de alimentación. Tubería que enlaza la llave de corte general y los sistemas de control y regulación de la presión.

- Instalación particular

No procede

- Instalación colectiva

Discurrirán por zonas comunes



### 2.1.3.2 Red de saneamiento

#### - Cierres hidráulicos

Pueden ser sifones individuales, botes sinfónicos, sumideros sinfónicos y arquetas sinfónicas. Además deben de tener ciertas características, como ser autolimpiables, sus superficies interiores no deben retener materias sólidas, sin partes móviles que impidan el correcto funcionamiento, con un registro de limpieza fácilmente accesible, con una altura mínima de cierre hidráulico de 50 mm para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos y cuya altura máxima debe ser de 100 mm, etc

#### - Bajantes

Deben realizarse sin discontinuidades y con diámetro uniforme en todo su recorrido, excepto en el caso de los bajantes de residuales cuando existan obstáculos insalubres

#### - Colectores

Pueden ser de dos clases:

- ✓ colgados, los cuales deben conectarse mediante piezas especiales, es decir no son simples codos, al igual que deben de acometer dos colectores en el mismo punto y con una pendiente de 1%
- ✓ Enterrados. Éstos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas y por debajo de la red de agua potable, con una pendiente de 2%

#### - Arquetas

Pueden ser:

- ✓ De paso: colectores con cambio de dirección o pendiente
- ✓ Sumidero
- ✓ Sinfónica
- ✓ Separadora de grasas y fangos

#### - Válvulas antirretorno

Son de seguridad, previniendo posibles inundaciones cuando la red de alcantarillado se sobrecargue, sobretodo en sistemas mixtos, dispuestos en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

#### - Sistemas de bombeo

Se debe disponer cuando la red interior o parte de ella se tenga que disponer por debajo del punto de acometida, éste no debe de verter aguas residuales, ni tampoco pluviales, deben de instalarse por lo menos dos para asegurar el servicio en caso de avería, disponiendo de una batería para que tenga autonomía que

funciones 24 horas. Estos sistemas se alojarán en pozos de bombeo dispuestos en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

## 2.1.4 Características de la instalación

### 2.1.4.1 Red de fontanería

Para su realización se tendrán en cuenta, los aparatos sanitarios de cada sala, es decir, de los aseos y vestuarios y del laboratorio. Se realizará el dimensionado del sector 1, puesto que es el sector que más aparatos sanitarios principales se necesitan.

Todas las tablas que se utilizaron para el cálculo se encuentran al final del anejo.

#### *Aseos y vestuarios*

- *Aseo masculino*
  - 2 Lavabos
  - 3 Inodoros
  - 2 Urinarios
- *Aseo femenino*
  - 2 Lavabos
  - 3 Inodoros
- *Vestuario masculino*
  - 2 Lavabos
  - 2 Duchas
  - 1 Inodoros
  - 2 Urinarios
- *Vestuario femenino*
  - 2 Lavabos
  - 2 Duchas
  - 1 Inodoros

#### *Laboratorio*

- 2 Fregaderos

Fijando los tramos para la realización del cálculo de dicha instalación que se podrá ver al final del anejo, dimensionaremos la red con tuberías de cobre. Considerando que el circuito más desfavorable es el aparato sanitario más alejado de la acometida, supondremos que es la ducha más alejada del vestuario masculino con una presión residual de 1 m.c.a. Al mismo tiempo, supondremos una presión en la acometida de 2 atmósferas (20 m.c.a),

A continuación, fijamos los caudales de cada aparato sanitario junto con el diámetro, de tal manera que cumplan con lo establecido en el CTE (Código Técnico de la Edificación).

Se resumen en la siguiente tabla:

	<b>GASTO</b>	<b>DIÁMETRO</b>
<b>Aseo masculino</b>		
Lavabo	0,10 l/seg	15 Ø
Inodoro	0,10 l/seg	15 Ø
Urinario	0,04 l/seg	15 Ø
Baño	0,30 l/seg	
<b>Aseo femenino</b>		
Lavabo	0,10 l/seg	15 Ø
Inodoro	0,10 l/seg	15 Ø
Baño	0,30 l/seg	
<b>Vestuario masculino</b>		
Lavabo	0,10 l/seg	15 Ø
Inodoro	0,10 l/seg	15 Ø
Ducha	0,20 l/seg	15 Ø
Urinario	0,04 l/seg	15 Ø
Baño+aseo	0,50 l/seg	
<b>Vestuario femenino</b>		
Lavabo	0,10 l/seg	15 Ø
Inodoro	0,10 l/seg	15 Ø
Ducha	0,20 l/seg	15 Ø
Baño+ aseo	0,50 l/seg	
<b>Laboratorio</b>		
Fregaderos	0,15 l/seg	15 Ø

Como podemos observar en la tabla1 se han añadido una serie de grupos ya que se tendrá en cuenta los caudales en los tramos correspondientes a las derivaciones. Suponiendo además que el caudal de agua caliente supone un 60% del caudal punta de agua fría (este valor oscila entre un 33% a un 66% del gasto total de agua fría) Por lo tanto, tendremos, cuatro grupos sanitarios en el sector 1 de la industria:

- Dos cuartos de baños completos.....0,30 l/seg
- Dos cuarto de baño y aseo.....0,50 l/seg

Por lo tanto los caudales de cada tramo se reflejan en la siguiente tabla:

TRAMO	Núm. De grupos	Caudal total (l/seg) -diseño-
1-2	1	0,50
2-3	2	2x 0,50=1,00
3-4	3	1+0,30=1,30
4-5	4	1,30+0,30=1,60
5-6	4	1,60 + 2x0,15=1,90
6-7	4	1,90
7-8	4	1,90
8-9	Agua caliente	(0,6 x caudal real 7-8)

*Tabla 2. Caudales respectivos de cada sala*

Una vez realizado los cálculos se comprobará su cumplimiento con lo especificado en la Norma Básica para instalaciones interiores de suministros de agua del Ministerio de Industria y Energía.

#### 2.1.4.2 Red de saneamiento.

Para su realización 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 la evacuación superficial de aguas pluviales se realice por tuberías, el drenaje se realizará mediante rejillas y para las aguas pluviales de la cubierta se dispondrán de canalones y bajantes hasta la red enterrada que conducirá el agua hasta la red de alcantarillado, constando de una arqueta de registro
- El pozo de registro es de hormigón en masa HM-20/P/IIa (Clase normal, humedad alta) de 110 cm de diámetro interior, con marco y tapa de fundición y están colocadas con una separación de 100 metros.
- Con respecto a la velocidad del agua tendrá una velocidad máxima de 3m/s y la red estará formada por tubos de hormigón vibropresado para secciones circulares de 0,60 metros de diámetro de carga de rotura de 60 kN/m<sup>2</sup>, y de PVC liso para secciones superiores y una rigidez de 4 kN/m<sup>2</sup>.
- También se usarán juntas estancas y flexibles. Las tuberías deberán de estar enterradas a un mínimo de 1,20 metros por debajo de la calzada, sobre cama de arena y relleno compacto de 10 cm
- 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.
- Los sumideros están colocados en el borde de la calzada cada 30 metros. La tubería de las acometidas a los colectores son de PVC de 160 mm de diámetro.
- 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 podrá ver en el documento II "Planos", en el que se encuentra el Plano de "Instalación de saneamiento".
- 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 Fabero

### **2.1.5 Datos de obra a tener en cuenta**

- Dos edificios de tipo industrial de superficie aproximadamente de 3000 m<sup>2</sup>
- Datos de Fabero: Total anual de precipitaciones: 856´8 mm.

### **2.1.6 Dimensionado**

En el presente anejo tiene como objetivo el cálculo de la instalación que hará posible la disponibilidad de agua potable en el interior de la nave.

Antes de la puesta en servicio de las instalaciones, serán sometidas a una presión de prueba de 20 bares para comprobar la estanqueidad y resistencia de la instalación. La velocidad de la instalación se mantendrá entre valores de 0,5 m/seg y 1,5 m/seg para evitar sedimentaciones por defecto de la velocidad y ruido por exceso de esta.

La presión del agua estará entre 5 y 50 m.c.a o lo que es lo mismo, entre 0,5-5 atm.

A continuación se describen las características y dimensiones de la instalación, determinada por cada una de las estancias, así como el cálculo de las tuberías de distribución.

TRAMO	L <sub>FISICA</sub>	L <sub>EQUIVALENTE</sub>	L <sub>TOTAL</sub>	CAUDAL DISEÑO	COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD	VELOCIDAD (m/seg)	DIÁMETRO (mm)	CAUDAL REAL (l/seg)
1-2	7,68	0,20	9,22	0,50	1	2,50	15Ø	0,50
2-3	10,05	0,20	12,06	1,00	0,75	2,60	15Ø	0,75
3-4	5,03	0,20	6,04	1,30	0,60	3,00	15Ø	0,78
4-5	5,03	0,20	6,04	1,60	0,55	3,40	15Ø	0,88
5-6	0,50	0,20	0,60	1,90	0,55	3,50	15Ø	1,05
6-7	91,21	0,20	109,45	1,90	0,55	3,50	15Ø	1,05
7-8	10,88	0,20	13,06	1,90	0,55	3,50	15Ø	1,05
8-9	10,88	0,20	13,06	0,63	-	-	-	-

Tabla 3. Tramos con sus respectivos caudales

TRAMO	Pérdida de carga(J)	$\Delta L$	$\Delta L$ Total	$J(L + \Delta L)$
1-2	450	7 codo 90° = 4,20 2 curva 90° = 0,80 5 Tes paso recto = 2,00 8 llave de paso = 2,40	9,40	450 x (7,68 + 9,40) = 7686 ,00
2-3	490	5 codo 90° = 3,00 3 curva 90° = 1,20 4 Tes paso recto = 1,60 6 llave de paso = 1,80	7,60	490 x (10,05 + 7,60) = 8648,50
3-4	600	5 Codos 90° = 3,00 1 curva 90° = 0,40 4 Te derivación = 1,60 6 Llave de paso = 1,80	6,80	600 x (5,03 + 6,80) = 7098,00
4-5	700	7 codo 90° = 4,20 2 curva 90° = 0,80 5 Te paso recto = 2,00 8 Llave paso = 2,40	9,40	700 x (5,03 + 9,40) = 10122,00
5-6	1000	2 codo 90° = 1,20 2 curva 90° = 0,80 1 Te paso recto = 0,40 3 llave de paso = 0,90	3,30	1000 x (0,50 + 3,30) = 3800,00
6-7	1000	4 curva 90° = 1,60	1,60	1000 x (91,21 + 1,60) = 92810,00
7-8	1000	Derivación T = 0,80 2 Válvulas compuerta = 0,2 1 contador = 2,00	3,00	1000 x (10,88 + 3,00) = 13880,00
				$\Sigma = 144.044,50$

Tabla4. Tramos con sus respectivas pérdidas de carga



Todos los materiales empleados, tuberías instaladas, accesorios y grifos, deberán de ser capaces de soportar de forma general, y como mínimo, una presión de  $15 \text{ kg/cm}^2$  en previsión de que la instalación pueda soportar con seguridad, no solo las presiones de servicio comunes, sino también los posibles golpes de ariete provocados por el cierre de los grifos.

Deberán ser resistentes a la corrosión en el tiempo, conservando sus propiedades físicas y sin alterar ninguna de las propiedades características del agua.

### COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN EN EL PUNTO MÁS LEJANO

Se utiliza para ello las siguientes fórmulas:

- 1) Presión mínima necesaria en acometida  $P_a > 1,20 H + 10$
- 2) Carga disponible para pérdidas  $H = h_g + h_r + h_p$ ;  $h_p = H - (h_r + h_g)$

Siendo:  $H$  = Altura geométrica (m)  
 $P_a$  = Presión en la acometida (m.c.a)

- 1) Presión mínima necesaria en acometida  $P_a > 1,20 H + 10$

- $H = 2,70 \text{ m}$
- $P_a > 1,2 \times 2,70 + 10 = 15,24 \text{ m.c.a}$
- $P_a > 15,24 \text{ m.c.a}$

- 2) Carga disponible para pérdidas  $h_p = H - (h_r + h_g)$
- $h_p = 20 - (2,70 + 1) = 16,30 \text{ m.c.a}$

La presión residual del punto más desfavorable será:

$$16300 - 15240 = 1060 \text{ m.m.c.a}$$

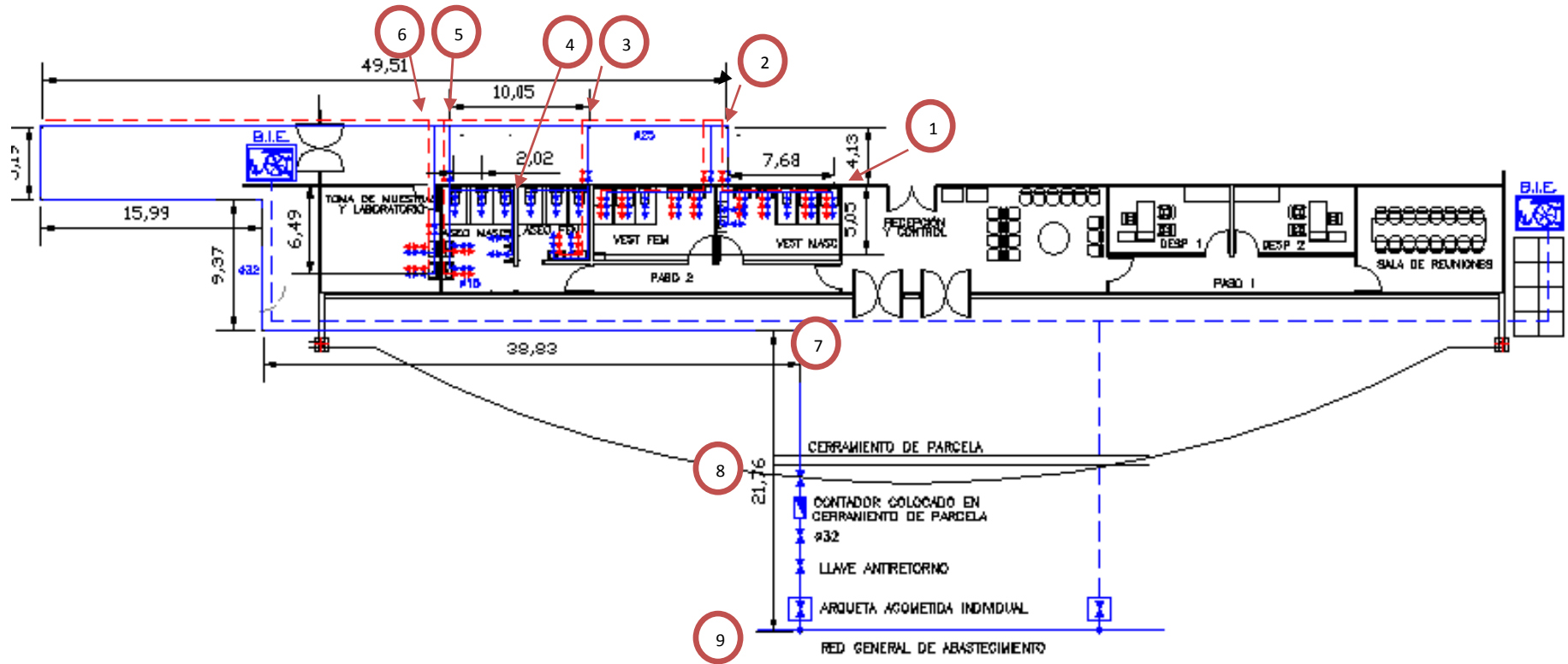
Y por lo tanto la ducha tendrá:

$$1060 \quad 000 = 2060 \text{ m.m.c.a} = \mathbf{2,060 \text{ m.c.a}}$$

### 2.1.7 Plano

En el documento II “Planos”, se podrá ver el plano de “Instalación de Fontanería y saneamiento”

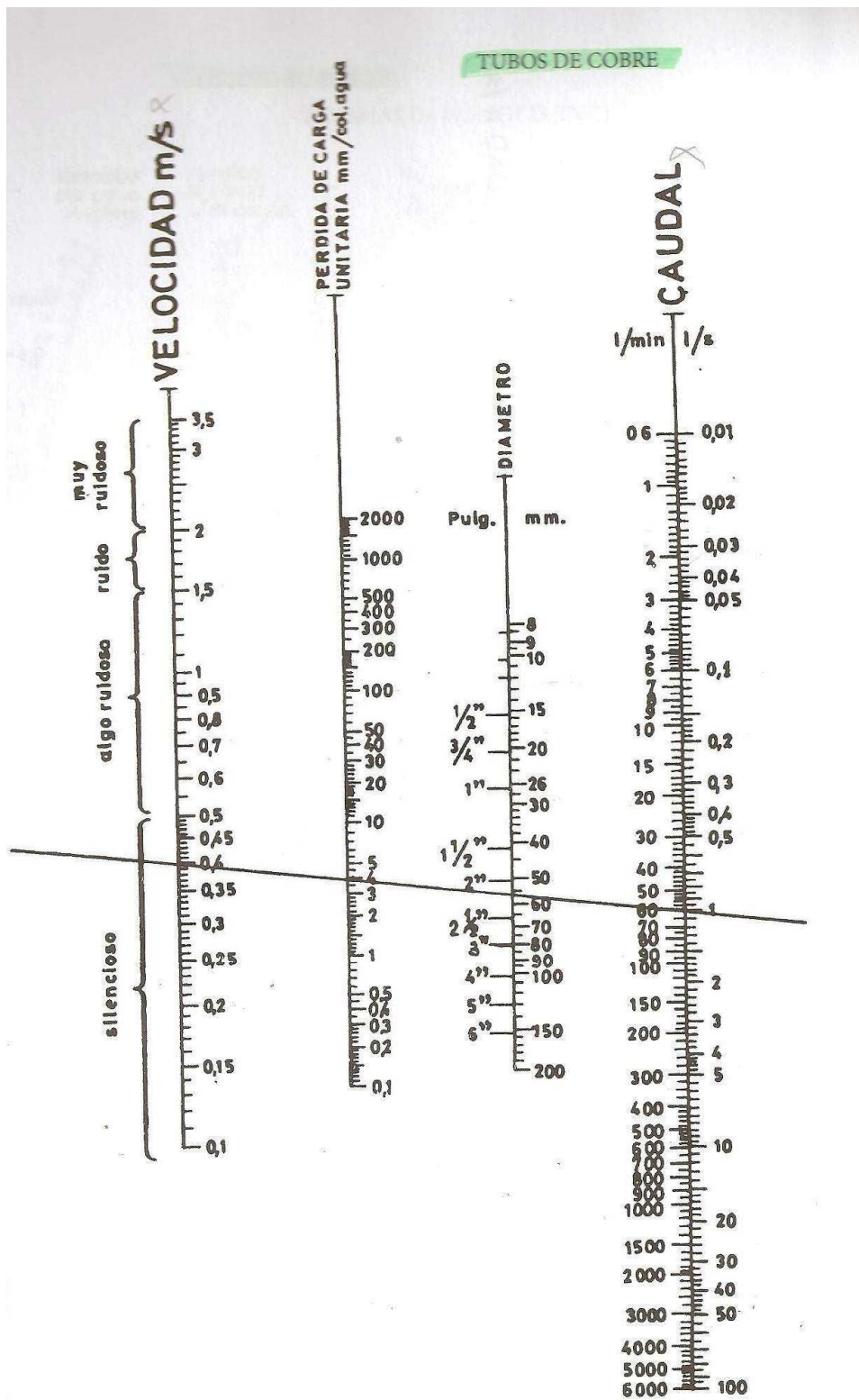
2.1.8 Tablas y esquemas



<b>Tabla XII.1.- Gasto en aparatos sanitarios</b>	
<b>Punto de agua</b>	<b>Gasto l/seg.</b>
Lavamanos	0,05
Fuente de beber	0,05
Lavabo	0,10
Ducha	0,20
Bidé	0,10
Bañera:	
media < 1,40 m	0,20
completa >1,40 m	0,30
Inodoro con cisterna	0,10
Fluxómetro	1,25
Urinario con grifo temporizador	0,15
Urinario con cisterna	0,04
Fregadero de vivienda	0,20
Fregadero de restaurante	0,30
Lavadero	0,20
Vertedero	0,20
Placa turca	0,10
Lavavajillas doméstico	0,15
Lavavajillas industrial	0,25
Lavadora automática	0,20
Lavadora industrial	0,60
Grifo aislado	0,15
Grifo de garaje	0,20
Boca de riego Ø 20 mm.	0,60
Boca de riego Ø 30 mm	1
Boca de riego Ø 40 mm	1,5

<b>Tipo de agrupación</b>	<b>Aparatos de uso simultáneo</b>	<b>Gasto (l/seg)</b>
Un cuarto de baño completo	Baño	0,30
Servicios de cocina	Fregadero - Máq. Lavadora	0,40
Un cuarto de aseo	Ducha	0,20
Un cuarto de baño y aseo	Baño - Ducha	0,50
Un cuarto de baño y cocina	Baño - Máq. Lavadora	0,50
Un cuarto de aseo y cocina	Ducha - Máq. Lavadora	0,40
Dos cuartos de baño completos	Baño-Baño.	0,60
Dos cuartos de aseo	Ducha - Ducha	0,40
Dos baños - un aseo	Baño - Baño - Lavabo	0,70
Dos baños - una cocina	Baño - Lavabo - Máq. Lavadora	0,60
Dos aseos - un baño	Ducha - Lavabo - Baño	0,70
Dos aseos - una cocina	Ducha - Lavabo - Máq. Lavadora	0,60
Tres cuartos de baño .	Baño - Baño - Lavabo	0,70
Tres aseos	Ducha - Ducha - Lavabo	0,50
Tres baños - un aseo	Baño - Baño - Lavabo	0,70
Tres baños - dos aseos	Baño - Baño - Ducha	0,80
Tres aseos - un baño	Ducha - Ducha - Baño	0,70
Tres aseos - cocina	Ducha - Ducha - Máq. Lavabo	0,60
Tres baños - cocina	Baño - Baño - Máq. Lavabo	0,80
Tres aseos - dos baños	Ducha - Baño - Baño	0,80
Cuatro cuartos de baño	Baño - Baño - Baño	0,90
Cuatro baños - un aseo	3 Baños - Ducha	1,10
Cuatro baños - un aseo - cocina	3 Baños - Ducha - Máq. Lavabo	1,30
Local comercial		0,25

<b>Núm. de grupos</b>	<b>Coefficiente de simultaneidad</b>	
	<b>Uso privado</b>	<b>Uso público</b>
1	1	1
2	0'75	1
3	0'60	0'85
4	0'55	0'80
5	0'53	0'75
6	0'50	0'70
7	0'49	0'65
8	0'48	0'60
9	0'46	0'58
10	0'45	0'55
20	0'40	0'45
30	0'38	0'43
40	0'37	0'38
50	0'35	0'36
75	0'33	0'34
100	0'32	0'32
150	0'31	0'31
200	0'30	0'30
500	0'27	0'29
1000	0'25	0'25



**Tabla XII.5.- Equivalencia de las pérdidas de carga aisladas en metros de tubería**

CLASE DE RESISTENCIA	DIAMETRO "											6
	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	
Manguito de unión	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Cono de reducción			0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,09	0,12	0,15	0,20	0,25
Curva de 45°	0,20	0,30	0,50	0,60	0,80	1	1,30	1,90	2,10	2,80	4,20	5,20
Curva de 90°	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1	1,1	1,2	1,3
Codo de 45°	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1	1,2	1,4	1,6	1,8
Codo de 90°	0,30	0,40	0,50	0,60	0,80	1,1	1,2	1,7	1,8	2,6	3,4	4,20
Te paso recto	0,50	0,60	0,70	0,80	1	1,4	1,5	2	2,2	3	3,8	4,60
Te en derivación	0,30	0,40	0,50	0,60	0,80	1,1	1,3	1,5	1,9	2,2	2,60	3
Válvula de compuerta	0,70	0,80	1,1	1,4	2	2,2	2,5	3,25	3,50	3,75	4	5
Válvula de asiento	0,05	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	1,10	1,60
Válvula de escuadra		4,5	4,8	6	7,5	10	12					
Válvula de retención	0,20	0,30	0,55	0,75	1,15	1,50	1,90	2,65	3,40	4,85	6,60	8,30
Válvula asiento inclinado		0,75	0,95	1,20	1,55	1,85	2,25	2,75	3,40			
Contador		2	3	4	6	7	10					
Calentador de agua			10	12	16	18	20					

NOTA: Estos valores son orientativos, lógicamente la resistencia aislada dependerá de la clase y calidad de cada material específico.

# **INGENIERIA DE LAS OBRAS**

## **2.2 Instalación de calefacción**

## ÍNDICE

2.2.1 Introducción.....	315
2.2.2 Elementos constituyente de la instalación .....	315
2.2.3 Características de la instalación.....	317
2.2.4 Dimensionado .....	318
2.2.4.1 Cálculo de la instalación de calefacción .....	318
2.2.4.2 Adopción del circulador.....	340
2.2.5 Tablas y esquemas .....	340



### 2.2.1 Introducción

La instalación de calefacción es una forma de climatización que consiste en aportar calor a los espacios cerrados habitados, cuando las temperaturas exteriores son bajas (estación invernal) conforme sean las necesidades.

La instalación térmica debe diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se prevenga y reduzca a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas.

Esta instalación también debe de cumplir una serie de condiciones, además de cumplir una serie de normas del CTE, debe de proporcionar los siguientes aspectos:

- Calidad del ambiente térmico
- Calidad del aire
- Higiene
- Calidad acústica

### 2.2.2 Elementos constituyente de la instalación

- Emisor

También conocido como es el radiador, aunque también son los convectores y el suelo radiante. El objetivo de éste es proporcionar al ambiente el calor necesario para mantener la temperatura deseada, colocándose en el lugar más frío de la habitación.

Pueden ser de hierro fundido, de aluminio, de chapa de acero y de paneles de acero.

En nuestra instalación se utilizarán radiadores de aluminio, por su peso reducido y su fácil mantenimiento y montaje

- Tubos

Los tubos o tuberías pueden ser de ejecución monotubular o bitubular; en el primer caso los elementos están conectados en serie mientras que en segundo caso están conectados en paralelo

- Detentor o válvula

Este elemento es necesario para compensar las diferencias entre unos emisores y otros, que permita aumentar las pérdidas de presión en los radiadores más desfavorecidos para así compensar hidráulicamente la instalación.

- Vaso de expansión

Depósito destinado a acumular agua y compensar su expansión

- Válvula de seguridad

Su objetivo es proteger el depósito contra sobrepresiones. La presión máxima en circuitos de calefacción suele ser de 3 bar, en circuitos de ACS de 6 bar

- Termómetro

Indica la temperatura en grados centígrados, siendo el agua el portador del calor mediante el paso por el radiador, siendo su temperatura por su paso de unos 50°C.

- Manómetro

Indica la presión en bares o  $\text{kg/cm}^2$ . Tanto el termómetro anteriormente nombrado como el manómetro pueden encontrarse al lado de la caldera

- Termostato

Es el componente de un sistema de control simple que abre o cierra un circuito eléctrico en función de la temperatura.

- Bomba de circulación

Cumplen la función de producir la circulación del agua a través de la caldera y radiadores

- Purgadores de aire

Las válvulas de aeración o ventosas son dispositivos que se instalan para controlar de forma automática la presencia de aire en las conducciones. Dentro de ellas se encuentra el purgador, eliminando las burbujas cuando la conducción está en carga.

- Caldera

Es el artefacto en el que se calienta un calorportador, generalmente agua, por medio de un combustible o resistencia eléctrica, que luego se distribuirá por los emisores mediante una red de tuberías.

- Llave

Cada radiador debe disponer a su entrada de una llave que permita regular el caudal de agua que pasa por el radiador

### 2.2.3 Características de la instalación

La instalación de calefacción a diseñar estará diseñada en Castilla y León, teniendo en cuenta que debe de cumplir una serie de Reglamentos, con el fin de adoptar las medidas necesarias para su rendimiento óptimo, teniendo en cuenta que la zona climática correspondiente a Fabero es la zona II.

Los horarios de funcionamiento de calefacción también es un requisito imprescindible a la hora de su diseño y como la planta está diseñada para el tránsito continuo de personas, el sistema de producción de calor que se adoptará será como una vivienda unifamiliar, por medio de caldera individual de gas natural.

Por tanto, el sistema de calefacción a adoptar será un sistema de calefacción con producción de calor por medio de caldera individual, alimentada con combustible de gas natural.

La instalación se compone de una serie de radiadores ubicados en cada estancia con un número de elementos en función de la superficie y cerramientos de la instalación. El número de elementos se indica en el plano correspondiente, al final del anejo.

Desde la caldera se distribuirán a través de los colectores, las tuberías de los circuitos de agua caliente que alimentan a todos los emisores de la instalación. Estos circuitos de tubería será un sistema bitubular con retorno invertido en el que el primer radiador al que le llega el agua es el último que la devuelve, evitando así que haya que sobredimensionar algún radiador y por lo tanto una mayor eficiencia del mismo.

La red de conductos estará aislada, tanto para evitar condensaciones, como para evitar pérdidas térmicas. Y se determinará mediante dos colores, el rojo para la impulsión o ida y el azul (discontinuo) para el retorno.

A la vez cada emisor vendrá equipado de la llave, purgador para evitar que se acumule el aire y el detentor para evitar desequilibrios hidráulicos y por lo tanto diferencias de presiones.

El sistema de presiones contará con un termómetro y un termostato, situados en la caldera, el cual este último accionará o no la caldera. También contará con un manómetro, con válvulas de seguridad, con su correspondiente vaso de expansión para evitar sobrepresiones y con la bomba.

Por último decir que estos sistemas se deberán mantener en condiciones adecuadas y se deberán de revisar periódicamente, tanto la caldera, como los filtros, los sistemas de control, elementos de seguridad...etc. Evitando estanqueidades y por lo tanto el mal funcionamiento del emisor y de la instalación.

## 2.2.4 Dimensionado

### 2.2.4.1 Cálculo de la instalación de calefacción

- Datos

Como ya he dicho anteriormente, nuestra industria se sitúa en Fabero cuyas características climatológicas describiremos a continuación:

- Temperatura en invierno en el exterior es 3° C de y de cada sala las describiremos en el apartado 4.1.2
- La humedad relativa será de 60%
- Las horas de servicio de calefacción serán aproximadamente de 11 horas y el coeficiente de mayoración del 15%, aunque en este caso no se tendrán en cuenta a la hora de ajustar los cálculos de la transmitancia sensible total
- Las temperaturas en el circuito las establecemos de tal manera que la temperatura del agua a la salida del emisor (ts) es de 62°C, habiendo una diferencia de 10°C.
- Altura del edificio 2,7 m
- Superficies de cada sala:

Sala	Superficie (m <sup>2</sup> )
Oficinas	60
Aseos y vestuarios	60
Laboratorio	25
Recepción	50
Pasillos	30

Tabla 1. Salas y sus respectivas superficies

#### 2.2.4.1.1. Pérdidas de calor sensible por transmisión

La pérdida de calor por transmisión es la suma de las pérdidas producidas a través de las paredes exteriores, suelos, techos, ventanas y puertas. La expresión para calcularla es:

$$QST = Si \times Ui \times (t_{\text{interior}} - t_{\text{exterior}})$$

Siendo:

- $U_i$ : coeficiente de transmisión superficial de calor, llamado transmitancia [ $W/m^2K$ ]
- $S_i$ : superficie neta del componente correspondiente [ $m^2$ ]
- $T_{\text{interior}}$ : temperatura interior de diseño [ $^{\circ}C$ ]
- $T_{\text{exterior}}$  al cerramiento ( de una espacio adyacente o del exterior)

Por lo tanto para hallar las pérdidas es necesario calcular todos los valores.

#### 2.2.4.1.2 Cálculo de la transmitancia térmica en los cerramientos de la industria

Se procederá a calcular la transmitancia térmica en cada uno de los cerramientos, para luego poder averiguar las pérdidas de calor.

- EN CONTACTO CON EL AIRE EXTERIOR

La transmitancia térmica vendrá determinada por la ecuación  $U=1/R_T$   
Donde  $R_T$  es la resistencia térmica total del componente constructivo [ $m^2 K/W$ ], y se calculará como  $R_T= R_1 + R_2+ R_3+... R_n+ R_{se}$  siendo  $R_1 + R_2+ R_3+... R_n$  las resistencias térmicas de cada capa y  $R_{si}+ R_{se}$  las resistencias térmicas superficiales, tanto del interior como del exterior respectivamente, tomadas de la tabla 1 de acuerdo con la posición del cerramiento, dirección del flujo de calor y su situación en el edificio.

A la vez estas resistencias se calcularán mediante la ecuación  $R= e/\lambda$ , siendo “e” el espesor y “ $\lambda$ ” la conductividad térmica de diseño del material que compone la capa de recogidos los valores según la norma UNE en ISO 10 456:2001

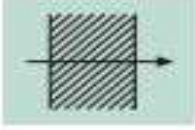
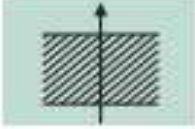
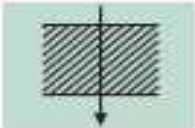
Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	Rse	Rsi
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal > 60° y flujo horizontal		0,04      0,13
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal < 60° y flujo ascendente		0,04      0,10
Cerramientos horizontales y flujo descendente		0,04      0,17

Tabla 2: Resistencias térmicas superficiales de cerramientos en contacto con el aire exterior [ $m^2 \text{ KW}$ ]

Por lo que, ya podemos calcular la transmitancia en cada uno de los cerramientos en contacto con el aire de la planta de nuestra instalación, que será aplicable a los muros de las fachadas y cubiertas.

- EN CONTACTO CON EL TERRENO

La transmitancia térmica se obtendrá a partir de la tabla 2 que viene en función de la profundidad  $z$  de la solera o losa con respecto al nivel del terreno, de su resistencia térmica  $R_f$ , calculada como en el caso anterior pero despreciando las resistencias térmicas superficiales, y la longitud  $B'$  calculada mediante la expresión  $B' = A / (0,5P)$  siendo  $P$  la longitud del perímetro de la solera (m) y  $A$  el área de la solera ( $m^2$ ). Será aplicable a suelos en contacto con el terreno.

B'	0.5 m < z ≤ 1.0 m				1.0 m < z ≤ 2.0 m				2.0 m < z ≤ 3.0 m				z > 3.0 m			
	Rf (m² K/W)				Rf (m² K/W)				Rf (m² K/W)				Rf (m² K/W)			
	0,00	0,50	1,00	1,50	0,00	0,50	1,00	1,50	0,00	0,50	1,00	1,50	0,00	0,50	1,00	1,50
5	0,64	0,52	0,44	0,39	0,54	0,45	0,40	0,36	0,42	0,37	0,34	0,31	0,35	0,32	0,29	0,27
6	0,57	0,46	0,40	0,35	0,48	0,41	0,36	0,33	0,38	0,34	0,31	0,28	0,32	0,29	0,27	0,25
7	0,52	0,42	0,37	0,33	0,44	0,38	0,33	0,30	0,35	0,31	0,29	0,26	0,30	0,27	0,25	0,24
8	0,47	0,39	0,34	0,30	0,40	0,35	0,31	0,28	0,33	0,29	0,27	0,25	0,28	0,26	0,24	0,22
9	0,43	0,36	0,32	0,28	0,37	0,32	0,29	0,26	0,30	0,27	0,25	0,23	0,26	0,24	0,22	0,21
10	0,40	0,34	0,30	0,27	0,35	0,30	0,27	0,25	0,29	0,26	0,24	0,22	0,25	0,23	0,21	0,20
12	0,36	0,30	0,27	0,24	0,31	0,27	0,24	0,22	0,26	0,23	0,21	0,20	0,22	0,21	0,19	0,18
14	0,32	0,27	0,24	0,22	0,28	0,25	0,22	0,20	0,23	0,21	0,20	0,18	0,20	0,19	0,18	0,17
16	0,29	0,25	0,22	0,20	0,25	0,23	0,20	0,19	0,21	0,20	0,18	0,17	0,19	0,17	0,16	0,16
18	0,26	0,23	0,20	0,19	0,23	0,21	0,19	0,18	0,20	0,18	0,17	0,16	0,17	0,16	0,15	0,15
≥20	0,24	0,21	0,19	0,17	0,22	0,19	0,18	0,16	0,18	0,17	0,16	0,15	0,16	0,15	0,14	0,14

Tabla 3 : Transmitancia térmica  $U_s$  [ $W/m^2k$ ]

-  $B' = A / (0,5P) = 225 / (0,5 \times 19) = 23,68$

Área del sector1= 225 m<sup>2</sup>

Perímetro del sector 1 = 19 m

Como se puede observar B' da 23,68 m, una vez obtenido dicho valor se halla U mediante la observación de la tabla 3 de los valores de B' y Rf (0,5), teniendo en cuenta el valor de z que se muestra en la tabla de los cálculos de la solera. U por lo tanto será 0,21

Tanto la tabla de la transmitancia en contacto con el aire, como la de en contacto con el terreno se muestran a continuación:

- EN CONTACTO CON EL AIRE EXTERIOR

TIPO DE CERRAMIENTO	COMPONENTES	ESPESOR	COEF. DE CONDUCTIVIDAD TÉRMICA [W/mk]	RESISTENCIA TÉRMICA	RESISTENCIA TÉRMICA SUPERFICIAL [m2 k/W]	RESISTENCIA TÉRMICA TOTAL	COEF. DE TRANSMISIÓN DE CALOR [W/m2k]
Fachada	Hormigón armado	0,300	1,400	0,214	0,170	1,384	0,722
	Poliestireno estruido	0,030	0,030	1,000			
			SUMA	1,214			
Cubierta	Hormigón con árido ligeros	0,300	0,150	2,000	0,140	3,290	0,304
	Poliestireno estruido	0,030	0,030	1,000			
	Cemento	0,030	1,200	0,025			
	Láminas bituminosas	0,020	0,160	0,125			
			SUMA	3,150			

- EN CONTACTO CON EL SUELO

TIPO DE CERRAMIENTO	COMPONENTES	ESPESOR	COEF. DE CONDUCTIVIDAD TÉRMICA [W/mk]	RESISTENCIA TÉRMICA	D	B´	COEF. DE TRANSMISIÓN DE CALOR [W/m2k]
Solera	Hormigón	0,200	2,300	0,087	2,500	16,250	0,169
	Pavimento	0,020	0,702	0,028			
			SUMA	0,115			



- TRANSFERENCIA TÉRMICA EN HUECOS

La transferencia térmica en huecos  $U_H$  se determinará mediante la expresión:

$$U_H = (1-FM) U_{H,V} + FM U_{H,M}$$

Siendo:

FM: la fracción ocupada por el marco

$U_{H,V}$ : la transmitancia térmica de la parte semitransparente [ $W/m^2 K$ ]

$U_{H,M}$ : la transmitancia térmica del marco de la ventana o puerta

TIPO DE CERRAMIENTO	COEF. DE TRANSMISIÓN DE CALOR [ $W/m^2k$ ]
Puerta principal	4,125
Puertas secundarias	3,522
Ventanas baños	3,409
Ventanas oficinas	3,616
Ventanas laboratorio	3,565
Ventanas recepción	3,500

Por lo tanto, ya tendríamos todos los valores de las transmitancias de los cerramientos de nuestro sector 1.

- DETERMINACIÓN DE LAS TEMPERATURAS DE LAS SALAS

Temperatura media de los baños = 23 °C

Temperatura media del laboratorio= 16 °C

Temperatura media de la oficinas = 23°C

Temperatura media de la recepción = 19 °C

Temperatura media del pasillo = 20 °C

- CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS POR TRANSMISIÓN

Una vez obtenidos todos los coeficientes de transmisión de calor, y las temperaturas diseñadas procedemos al cálculo de las pérdidas por transmisión en cada una de las salas de nuestra industria.

La fórmula, como ya dije anteriormente es:

$$QST = Si \times Ui \times (t_{\text{interior}} - t_{\text{exterior}})$$

Las superficies de cada sala y las temperaturas ambientales nombradas en el apartado 2.2.4.1, considerando las temperaturas del suelo y de techo a 12°C, y las temperaturas de cada sala también se pueden observar en el apartado 2.2.4.1.2

#### *Baños y vestuarios*

- Ventanas =  $4,5 \cdot 3,409 \cdot (23-3) = 306,81 \text{ W}$
  - Fachada =  $23 \cdot 0,722 \cdot (23-3) = 332,12 \text{ W}$
  - Cubierta =  $60 \cdot 0,304 \cdot (23-12) = 200,64 \text{ W}$
  - Suelo =  $60 \cdot 0,169 \cdot (23-12) = 111,54 \text{ W}$
- Q total = 951,11 W = 817,95 Kcal/h

#### *Laboratorio*

- Ventanas =  $4,5 \cdot 3,565 \cdot (16-3) = 208,55 \text{ W}$
  - Fachada =  $22 \cdot 0,722 \cdot (16-3) = 206,50 \text{ W}$
  - Cubierta =  $25 \cdot 0,304 \cdot (16-12) = 30,40 \text{ W}$
  - Suelo =  $25 \cdot 0,169 \cdot (16-12) = 16,90 \text{ W}$
- Q total = 462,35 W = 397,62 Kcal/h

#### *Oficinas*

- Ventanas =  $4,5 \cdot 3,616 \cdot (23-3) = 325,44 \text{ W}$
  - Fachada =  $23 \cdot 0,722 \cdot (23-3) = 332,12 \text{ W}$
  - Cubierta =  $60 \cdot 0,304 \cdot (23-12) = 200,64 \text{ W}$
  - Suelo =  $60 \cdot 0,169 \cdot (23-12) = 111,54 \text{ W}$
- Q total = 969,74 W = 833,98 Kcal/h

#### *Recepción*

- Ventanas =  $4,5 \cdot 3,500 \cdot (19-3) = 252,00 \text{ W}$
  - Fachada =  $22 \cdot 0,722 \cdot (19-3) = 254,15 \text{ W}$
  - Cubierta =  $50 \cdot 0,304 \cdot (19-12) = 106,40 \text{ W}$
  - Suelo =  $50 \cdot 0,169 \cdot (19-12) = 59,15 \text{ W}$
- Q total = 671,70 W = 577,67 Kcal/h

### *Pasillos*

- Puerta principal =  $2,1 \cdot 4,125 \cdot (20-3) = 147,26 \text{ W}$
  - Puertas secundarias =  $4,4 \cdot 3,522 \cdot (20-3) = 263,44 \text{ W}$
  - Fachada =  $23 \cdot 0,722 \cdot (20-3) = 282,30 \text{ W}$
  - Cubierta =  $30 \cdot 0,304 \cdot (20-12) = 72,96 \text{ W}$
  - Suelo =  $30 \cdot 0,169 \cdot (23-12) = 55,77 \text{ W}$
- Q total =  $821,73 \text{ W} = 706,69 \text{ Kcal/h}$

### 2.2.4.1.3 Cálculo de calor sensible por ventilación

Para calcular las pérdidas caloríficas por ventilación hay que tener en cuenta numerosos factores, y sobre todo de gran importancia la instalación de un sistema de renovación forzada, para determinar la renovación requerida, despreciando el aire que se infiltra por las rejillas; por tanto utilizaremos la siguiente ecuación:

$$Q_v = V \times C_e \times D \times n \times (t_{\text{interior}} - t_{\text{exterior}})$$

Siendo:

- V: volumen de la habitación [ $\text{m}^3$ ]
- $C_e$ : calor específico del aire [ $\text{Kcal/kg}^\circ\text{C}$ ] =  $0,24 \text{ kcal /kg}^\circ\text{C}$
- D = densidad del aire [ $\text{kg/ m}^3$ ] =  $1,21 \text{ kg/ m}^3$
- n= número de renovaciones = 2 renovaciones por hora
- T interior : temperatura interior de diseño [ $^\circ\text{C}$ ]
- T exterior al cerramiento ( de una espacio adyacente o del exterior)

Por lo tanto sustituyendo podemos hallar todas las pérdidas por ventilación en cada sala:

#### *Baños y vestuarios*

$$Q_v = 162 \times 0,24 \times 1,21 \times 2 \times (23-3) = 1881,792 \text{ kcal/h}$$

#### *Laboratorio*

$$Q_v = 67,5 \times 0,24 \times 1,21 \times 2 \times (16-3) = 509,652 \text{ kcal/h}$$

*Oficinas*

$$Q_v = 162 \times 0,24 \times 1,21 \times 2 \times (23-3) = 1881,792 \text{ kcal/h}$$

*Recepción*

$$Q_v = 135 \times 0,24 \times 1,21 \times 2 \times (19-3) = 1254,528 \text{ kcal/h}$$

*Pasillos*

$$Q_v = 81 \times 0,24 \times 1,21 \times 2 \times (20-3) = 799,762 \text{ kcal/h}$$

2.2.4.1.4 Cálculo de calor sensible totales

Una vez calculadas las pérdidas caloríficas en cada sala de la industria del sector 1, calculamos la total sumando la pérdida debida a los cerramientos más la pérdida causada por ventilación.

ESTANCIA	Qc	Qv	QT (kcal/h)
Baños y vestuarios	817,95	1881,792	2699,742
Oficinas	397,62	509,652	907,272
Laboratorio	833,98	1881,792	2715,772
Recepción	577,67	1254,528	1832,198
Pasillos	706,69	799,762	1506,542
<b>TOTAL</b>			<b>9661,526</b>

#### 2.2 4.1.5 Cálculo de la caldera

Sabiendo las pérdidas totales de transmisión ya podemos elegir la caldera, de manera que la potencia deberá ser superior a la pérdida total de transmisión de calor. Por lo tanto, multiplicando por un factor de seguridad (normalmente 1,2) obtenemos la potencia:

$$P > 9661,526 \times 1,2 = 11593,83 \text{ Kcal/h}$$

#### 2.2.4.1.6. Selección de los radiadores y cálculo de las aportaciones térmicas de los mismos

- SELECCIÓN

Seleccionamos un modelo de radiador, cuya emisión calorífica por cada elemento es de 71,3 Kcal/h para  $\Delta T = 50 \text{ }^\circ\text{C}$ , con un exponente de curva característica  $n=1,30$  (ver catálogo 2.2.5)

- CÁLCULO DE LAS APORTACIONES CALORÍFICAS

*Bañosy vestuarios*  $t_a = 23^\circ \text{C}$

$$\frac{dts}{dte} = \frac{62 - 23}{72 - 23} = 0,80$$

$$\text{Salto térmico del emisor } \Delta T = \frac{[(ts + te)]}{2} - t_a = \frac{[(62 + 72)]}{2} - 23 = 44^\circ \text{C}$$

$$\text{C que debe soportar cada elemento } C = C_{50} \left( \frac{\Delta T}{50} \right)^n = 71,3 \left( \frac{44}{50} \right)^{1,30} = 60,38$$

kcal/h

*Laboratorio*  $t_a = 16^\circ \text{C}$

$$\frac{dts}{dte} = \frac{62 - 16}{72 - 16} = 0,82$$

$$\text{Salto térmico del emisor } \Delta T = \frac{[(ts + te)]}{2} - t_a = \frac{[(62 + 72)]}{2} - 16 = 51^\circ \text{C}$$

$$\text{C que debe soportar cada elemento } C = C_{50} \left( \frac{\Delta T}{50} \right)^n = 71,3 \left( \frac{51}{50} \right)^{1,30} = 73,16 \text{ kcal/h}$$

Oficinas  $t_a = 23^\circ \text{C}$

$$\frac{dts}{dte} = \frac{62 - 23}{72 - 23} = 0,80$$

$$\text{Salto térmico del emisor } \Delta T = \frac{[(ts + te)]}{2} - t_a = \frac{[(62 + 72)]}{2} - 23 = 44^\circ \text{C}$$

$$C \text{ que debe soportar cada elemento } C = C_{50} \left( \frac{\Delta T}{50} \right)^n = 71,3 \left( \frac{44}{50} \right)^{1,30} = 60,38$$

kcal/h

Recepción  $t_a = 19^\circ \text{C}$

$$\frac{dts}{dte} = \frac{62 - 23}{72 - 23} = 0,80$$

$$\text{Salto térmico del emisor } \Delta T = \frac{[(ts + te)]}{2} - t_a = \frac{[(62 + 72)]}{2} - 19 = 48^\circ \text{C}$$

$$C \text{ que debe soportar cada elemento } C = C_{50} \left( \frac{\Delta T}{50} \right)^n = 71,3 \left( \frac{48}{50} \right)^{1,30} = 67,61 \text{ kcal/h}$$

Pasillos  $t_a = 20^\circ \text{C}$

$$\frac{dts}{dte} = \frac{62 - 23}{72 - 23} = 0,80$$

$$\text{Salto térmico del emisor } \Delta T = \frac{[(ts + te)]}{2} - t_a = \frac{[(62 + 72)]}{2} - 20 = 47^\circ \text{C}$$

$$C \text{ que debe soportar cada elemento } C = C_{50} \left( \frac{\Delta T}{50} \right)^n = 71,3 \left( \frac{47}{50} \right)^{1,30} = 65,78 \text{ kcal/h}$$

### 2.2.4.1.7 Cálculo del número de elementos en cada sala por radiador y Cálculo del caudal necesario

Hallamos los números de elementos necesarios por cada radiador y teniendo en cuenta que  $t_e - t_s$  es de  $10^{\circ}\text{C}$  y por tanto cada l/h supone 10 kcal/h, la emisión calorífica exigida a cada emisor se corresponde con la necesidad de circulación de determinados caudales de agua.

ESTANCIA	Carga térmica (kcal/h)	Nº de elementos necesarios	Formación de radiadores por acople elementos	Aportación calorífica de c/ radiador (kcal/h)	Caudal necesario (l/h)
Baños y vestuarios	2699,742	$2699,742/60,38 = 44$	RAD 1:11	664,2	66,42
			RAD 2:11	664,2	66,42
			RAD 3:11	664,2	66,42
			RAD 4:11	664,2	66,42
Oficinas	907,272	$907,272/60,38 = 16$	RAD 5:4	241,5	24,15
			RAD 6:4	241,5	24,15
			RAD 7:4	241,5	24,15
			RAD 8:4	241,5	24,15
Laboratorio	2715,772	$2715,772/73,16 = 39$	RAD 9:13	951,1	95,11
			RAD 10:13	951,1	95,11
			RAD 11:13	951,1	95,11
Recepción	1832,198	$1832,198/67,61 = 28$	RAD 12:14	946,5	94,65
			RAD 13:14	946,5	94,65
Pasillos	1506,542	$1506,542/65,78 = 22$	RAD 14:5	328,9	32,89
			RAD 15:6	394,7	39,47
			RAD 16:5	328,9	32,89
			RAD 17:6	394,7	39,47
				<b>SUMA</b>	<b>981,63</b>

#### 2.2 4.1.8 Pérdida de carga y cálculo de las secciones de las tuberías

Para calcular las pérdidas de carga de la instalación debemos de separar nuestra instalación en circuitos, sabiendo así que pérdidas de carga hay por cada estancia; en nuestro caso serán tres circuitos, en los que por cada circuito habrá un recorrido por casa radiador y los tramos correspondientes.

A los tramos de ida les denominaremos con las letras mayúsculas, mientras que a las de retorno las denominaremos con letras minúsculas, como se puede ver en el plano de calefacción al final del anejo.

Por lo tanto, mientras se desarrollan los circuitos elegimos una serie de posibles diámetros a adoptar, en función de la sección de accesorios con bocas de 3/8 “, 1/2” y 3/4”, con las siguientes posibilidades para los tubos de cobre del circuito:

Accesorio de 3/8 “= 8,5 y 10,5 mm de diámetro interior

Accesorio de 1/2 “= 12,5 y 14,5 mm de diámetro interior

Accesorio de 3/4 “= 20 mm de diámetro interior

Las velocidades como las pérdidas de carga las obtendremos del gráfico en el punto 2.2.5.(Anexo 1)

Las longitudes equivalentes para las pérdidas las obtendremos de la tabla del punto 2.2.5 (Anexo 2)

A continuación procedemos a calcular los metros de columna de agua en cada circuito, para luego poder equilibrarlas. Habrá dos circuitos y cada circuito con un recorrido por cada radiador.

#### **PRIMER CIRCUITO**

Está constituido por el pasillo 1, laboratorio y los los baños y vestuarios, masculina y femenina, teniéndolo en cuenta como una misma estancia.

Habrá, por lo tanto un recorrido por cada radiador.



PASILLO 1

TRAMO	Q (l/h)	Ø (mm)	V (m/seg)	J <sup>3</sup> (mm c.a /m)	L1 (m)	L2 (m)	L (L1+L2) (m)	JXL (mm.c.a)
A-C	145,18	16,50	0,17	3,20	10,00	2L=1,54 3T	22,14	70,85
A-B	32,89	14,50	0,05	0,50	4,00	2X3,50=10,6 1L=0,70	4,70	2,35
RAD 1	32,89	12,50	0,07	0,70	-	RAD14= 4,20	4,20	2,94
b-c	32,89	14,50	0,05	0,50	3,50	1L=0,70 1T=3,50	7,70	3,85
<b>SUMA</b>								<b>79,99</b>

TRAMO	Q (l/h)	Ø (mm)	V (m/seg)	J <sup>3</sup> (mm c.a /m)	L1 (m)	L2 (m)	L (L1+L2) (m)	JXL (mm.c.a)
C-D	111,83	16,50	0,17	2,60	10,00	1L=0,77 2T	18,37	47,76
RAD 2	39,47	12,50	1,20	2,00	-	2X3,80=7,6 RAD14= 4,20	4,20	8,40
c-d	39,47	14,50	0,09	1,00	3,50	1L=0,70 1T=3,50	7,70	7,70
<b>SUMA</b>								<b>63,86</b>

LABORATORIO

TRAMO	Q (l/h)	Ø (mm)	V (m/seg)	J <sup>3</sup> (mm c.a /m)	L1 (m)	L2 (m)	L (L1+L2) (m)	JXL (mm.c.a)
D-E	285,33	20,00	0,24	4,20	6,00	1L=0,88 1T = 4,20	11,08	46,54
D-F	95,11	14,50	0,16	3,20	3,00	2L=1,76	4,76	15,23
RAD 3	95,11	12,50	0,22	6,00	-	RAD9= 4,20	4,20	25,20
d-e	95,11	14,50	0,16	3,20	2,00	2L=1,76	3,76	12,03
<b>SUMA</b>								<b>99,00</b>

TRAMO	Q (l/h)	Ø (mm)	V (m/seg)	J <sup>3</sup> (mm c.a /m)	L1 (m)	L2 (m)	L (L1+L2) (m)	JXL (mm.c.a)
F-G	190,22	20,00	0,17	2,20	5,00	1L=0,88 1T = 4,20	10,08	22,18
F-H	95,11	14,50	0,16	3,20	3,00	2L=1,76	4,76	15,23
RAD 4	95,11	12,50	0,22	6,00	-	RAD10= 4,20	4,20	25,20
f-g	95,11	14,50	0,16	3,20	2,00	2L=1,76	3,76	12,03
<b>SUMA</b>								<b>74,64</b>

TRAMO	Q (l/h)	Ø (mm)	V (m/seg)	J <sup>3</sup> (mm c.a /m)	L1 (m)	L2 (m)	L (L1+L2) (m)	JXL (mm.c.a)
H-I	95,11	14,50	0,16	3,20	3,00	2L=1,76	4,76	15,23
RAD 5	95,11	12,50	0,22	6,00	-	RAD11= 4,20	4,20	25,20
h-i	95,11	14,50	0,16	3,20	12,00	2L=1,76	13,76	44,03
<b>SUMA</b>								<b>84,46</b>

### BAÑOS y VESTUARIOS

TRAMO	Q (l/h)	Ø (mm)	V (m/seg)	J <sup>3</sup> (mm c.a /m)	L1 (m)	L2 (m)	L (L1+L2) (m)	JXL (mm.c.a)
I-J	265,68	16,50	0,32	9,00	16,00	1L=0,77 2T 2X3,80=7,6	24,37	219,33
I-K	66,42	12,50	0,15	3,30	10,00	1L=0,61 1T=3,00	13,61	44,91
RAD 6	66,42	14,50	0,12	1,60	-	RAD1= 4,20	4,20	6,72
i-j	66,42	12,50	0,15	3,30	6,00	1L=0,61 1T=3,00	9,61	31,71
<b>SUMA</b>								<b>302,68</b>

TRAMO	Q (l/h)	Ø (mm)	V (m/seg)	J <sup>3</sup> (mm c.a /m)	L1 (m)	L2 (m)	L (L1+L2) (m)	JXL (mm.c.a)
K-L	199,26	16,50	0,24	6,20	15,50	1L=0,77 2T	23,87	147,99
K-M	66,42	12,50	0,15	3,30	6,00	2X3,80=7,6 2L= 1,22	11,22	37,03
RAD 7	66,42	14,50	0,12	1,60	-	RAD2= 4,20	4,20	6,72
k-l	66,42	12,50	0,15	3,30	5,00	1L=0,61 1T=3,00	8,61	28,41
<b>SUMA</b>								<b>220,15</b>

TRAMO	Q (l/h)	Ø (mm)	V (m/seg)	J <sup>3</sup> (mm c.a /m)	L1 (m)	L2 (m)	L (L1+L2) (m)	JXL (mm.c.a)
M-N	132,84	16,50	0,15	2,60	17,00	1L=0,77 2T	25,37	65,96
M-O	66,42	12,50	0,15	3,30	12,00	2X3,80=7,6 2L= 1,22	13,22	43,63
RAD 8	66,42	14,50	0,12	1,60	-	RAD3= 4,20	4,20	6,72
m-n	66,42	12,50	0,15	3,30	5,00	1L=0,61 1T=3,00	8,61	28,41
<b>SUMA</b>								<b>144,72</b>

TRAMO	Q (l/h)	Ø (mm)	V (m/seg)	J <sup>3</sup> (mm c.a /m)	L1 (m)	L2 (m)	L (L1+L2) (m)	JXL (mm.c.a)
O-P	66,42	12,50	0,15	3,30	15,00	2L= 1,22	16,22	53,53
RAD 9	66,42	14,50	0,12	1,60	-	RAD4= 4,20	4,20	6,72
o-p	66,42	12,50	0,15	3,30	27,00	1L=0,61 1T=3,00	29,61	97,71
<b>SUMA</b>								<b>157,96</b>

Según las gráficas de pérdidas con respecto al caudal de las llaves y de los detentores ajustamos:

Radiador 1 (con llaves de 1/2 ") Q= 32,89 l/h

- Llave de regulación: Posición:2; Pérdida de carga =60 m.c.a
- Detentor: Posición:1 ; Pérdida de carga =70 m.c.a

Radiador 2 (con llaves de 1/2 ") Q= 39,47 l/h

- Llave de regulación: Posición:2; Pérdida de carga =80 m.c.a
- Detentor: Posición:1 ; Pérdida de carga =60 m.c.a

Radiador 3 (con llaves de 1/2 ") Q= 95,11 l/h

- Llave de regulación: Posición:4; Pérdida de carga = 90m.c.a
- Detentor: Posición:4 ; Pérdida de carga =50 m.c.a

Radiador 4 (con llaves de 1/2 ") Q= 95,11 l/h

- Llave de regulación: Posición:4; Pérdida de carga =90m.c.a
- Detentor: Posición:4 ; Pérdida de carga =50 m.c.a

Radiador 5 (con llaves de 1/2 ") Q= 95,11 l/h

- Llave de regulación: Posición:4; Pérdida de carga =90m.c.a
- Detentor: Posición:4 ; Pérdida de carga =50 m.c.a

Radiador 6 (con llaves de 1/2 ") Q= 66,42 l/h

- Llave de regulación: Posición:8; Pérdida de carga =35 m.c.a
- Detentor: Posición:5 ; Pérdida de carga = 30 m.c.a

Radiador 7 (con llaves de 1/2 ") Q= 66,42 l/h

- Llave de regulación: Posición:8; Pérdida de carga =35 m.c.a
- Detentor: Posición:5 ; Pérdida de carga = 30 m.c.a

Radiador 8 (con llaves de 1/2 ") Q= 66,42 l/h

- Llave de regulación: Posición:6; Pérdida de carga =50 m.c.a
- Detentor: Posición:4 ; Pérdida de carga = 60 m.c.a

Radiador 9 (con llaves de 1/2 ") Q= 66,42 l/h

- Llave de regulación;Posición:6; Pérdida de carga =50m.c.a
- Detentor: Posición: todo abierto ; Pérdida de carga = 20 m.c.a

Por lo tanto para equilibrar ambos recorridos:

Tramo Rad1:  $79,99 + 60 + 70 = 209,99$  mm.c.a  
 Tramo Rad2:  $68,56 + 80 + 60 = 208,56$  mm.c.a  
 Tramo Rad3:  $99,00 + 90 + 50 = 239,00$  mm.c.a  
 Tramo Rad4:  $74,64 + 90 + 50 = 214,64$  mm.c.a  
 Tramo Rad5:  $84,46 + 90 + 50 = 224,46$  mm.c.a  
 Tramo Rad6:  $302,68 + 35 + 30 = 367,68$  mm.c.a  
 Tramo Rad7:  $220,15 + 35 + 30 = 285,15$  mm.c.a  
 Tramo Rad8:  $144,72 + 50 + 60 = 254,72$  mm.c.a  
 Tramo Rad9:  $157,96 + 50 + 60 = 227,96$  mm.c.a

## SEGUNDO CIRCUITO

Está constituido por la recepción, la oficina y el pasillo 2, En el que en total se encuentran 8 radiadores. También en cada sala habrá un recorrido por cada radiador.

### RECEPCIÓN

TRAMO	Q (l/h)	Ø (mm)	V (m/seg)	J <sup>3</sup> (mm c.a /m)	L1 (m)	L2 (m)	L (L1+L2) (m)	JXL (mm.c.a)
P-Q	202,84	16,50	0,27	7,00	12,00	1L=0,77 1T = 3,80	16,57	115,99
P-R	94,65	14,50	0,16	3,00	3,00	2L=3,68	6,68	20,04
RAD 10	94,65	12,50	0,22	6,00	-	RAD12= 4,20	4,20	25,20
p-q	94,65	14,50	0,16	3,00	2,00	2L=1,54	3,54	10,62
<b>SUMA</b>								<b>171,85</b>

TRAMO	Q (l/h)	Ø (mm)	V (m/seg)	J <sup>3</sup> (mm c.a /m)	L1 (m)	L2 (m)	L (L1+L2) (m)	JXL (mm.c.a)
R-S	94,65	14,50	0,16	3,00	3,00	2L=3,68	6,68	20,04
RAD 11	94,65	12,50	0,22	6,00	-	RAD12= 4,20	4,20	25,20
r-s	94,65	14,50	0,16	3,00	13,00	2L=1,54	14,54	43,62
<b>SUMA</b>								<b>88,86</b>

OFICINAS

TRAMO	Q (l/h)	Ø (mm)	V (m/seg)	J <sup>3</sup> (mm c.a /m)	L1 (m)	L2 (m)	L (L1+L2) (m)	JXL (mm.c.a)
S-U	96,60	12,50	0,20	5,10	15,00	1L=0,70 2T 2X3=6,00	21,70	110,67
S-V	24,15	10,50	0,07	1,70	10,00	1L=0,61 1T=3,00	13,61	23,14
RAD 12	24,15	8,50	0,12	3,20	-	RAD5= 3,50	3,50	11,20
s-u	24,15	10,50	0,07	1,70	6,00	1L=0,61 1T=3,00	9,61	16,34
<b>SUMA</b>								<b>161,34</b>

TRAMO	Q (l/h)	Ø (mm)	V (m/seg)	J <sup>3</sup> (mm c.a /m)	L1 (m)	L2 (m)	L (L1+L2) (m)	JXL (mm.c.a)
V-W	72,45	14,50	0,17	4,00	14,00	1L=0,70 2T 2X3=6,00	22,37	89,48
V-X	24,15	10,50	0,07	1,70	10,00	1L=0,61 1T=3,00	13,61	23,14
RAD 13	24,15	8,50	0,12	3,20	-	RAD6= 3,50	3,50	11,20
v-w	24,15	10,50	0,07	1,70	6,00	1L=0,61 1T=3,00	9,61	16,34
<b>SUMA</b>								<b>140,15</b>

TRAMO	Q (l/h)	Ø (mm)	V (m/seg)	J <sup>3</sup> (mm c.a /m)	L1 (m)	L2 (m)	L (L1+L2) (m)	JXL (mm.c.a)
X-Y	48,30	14,50	0,14	2,60	14,00	1L=0,77 2T 2X3,80=7,6	18,37	47,76
X-Z	24,15	10,50	0,07	1,70	10,00	1L=0, 1T=3,00	6,22	10,57
RAD 14	24,15	8,50	0,12	3,20	-	RAD7= 3,50	4,20	13,44
x-y	24,15	10,50	0,07	1,70	6,00	1L=0,61 1T=3,00	9,61	16,34
<b>SUMA</b>								<b>88,11</b>

TRAMO	Q (l/h)	Ø (mm)	V (m/seg)	J <sup>3</sup> (mm c.a /m)	L1 (m)	L2 (m)	L (L1+L2) (m)	JXL (mm.c.a)
Z-A'	24,15	10,50	0,07	1,70	13,50	1L=0,61 1T=3,00	17,11	29,09
RAD 15	24,15	8,50	0,12	3,20	-	RAD8= 3,50	3,50	11,20
z-a'	24,15	10,50	0,07	1,70	17,00	1L=0,61 1T=3,00	20,61	35,04
<b>SUMA</b>								<b>75,32</b>

## PASILLO 2

TRAMO	Q (l/h)	Ø (mm)	V (m/seg)	J <sup>3</sup> (mm c.a /m)	L1 (m)	L2 (m)	L (L1+L2) (m)	JXL (mm.c.a)
A'-B'	72,36	16,50	0,32	4,70	10,00	1L=0,77 2T 2X3,80=7,6	18,37	86,34
A'-C'	32,89	14,50	0,05	0,50	4,00	1L=0,70	4,70	2,35
RAD 16	32,89	12,50	0,07	0,70	-	RAD14= 4,20	4,20	2,94
a'-b'	32,89	14,50	0,05	0,50	3,50	1L=0,70 1T=3,50	7,70	3,85
<b>SUMA</b>								<b>95,48</b>

TRAMO	Q (l/h)	Ø (mm)	V (m/seg)	J <sup>3</sup> (mm c.a /m)	L1 (m)	L2 (m)	L (L1+L2) (m)	JXL (mm.c.a)
C'-D'	39,47	14,50	0,09	1,00	10,00	1L=0,70	10,70	10,70
RAD 17	39,47	12,50	1,20	2,00	-	RAD14= 4,20	4,20	8,40
c'-d'	39,47	14,50	0,09	1,00	21,00	1L=0,70 1T=3,50	25,20	25,20
<b>SUMA</b>								<b>44,30</b>

las gráficas de pérdidas con respecto al caudal de las llaves y de los detentores ajustamos:

Radiador 10 (con llaves de 1/2 “) Q= 94,65 l/h

- Llave de regulación; Posición:8; Pérdida de carga =60m.c.a
- Detentor: Posición:5 ; Pérdida de carga = 40m.c.a

Radiador 11 (con llaves de 1/2 “) Q= 94,65 l/h

- Llave de regulación. Posición:3; Pérdida de carga =120m.c.a
- Detentor: Posición: 5 ; Pérdida de carga = 40 m.c.a

-

Radiador 12 (con llaves de 1/2 “) Q= 24,15 l/h

- Llave de regulación; Posición:2; Pérdida de carga =35 m.c.a
- Detentor: Posición:1 ; Pérdida de carga = 80 m.c.a

Radiador 13 (con llaves de 1/2 “) Q= 24,15 l/h

- Llave de regulación; Posición:2; Pérdida de carga = 35 m.c.a
- Detentor: Posición:1 ; Pérdida de carga = 80 m.c.a

-

Radiador 14 (con llaves de 1/2 “) Q= 24,15 l/h;

- Llave de regulación; Posición:2; Pérdida de carga = 35m.c.a
- Detentor: Posición:1 ; Pérdida de carga = 80 m.c.a

Radiador 15 (con llaves de 1/2 “) Q= 24,15 l/h

- Llave de regulación: Posición:2; Pérdida de carga = 35 m.c.a
- Detentor: Posición: 1; Pérdida de carga =80m.c.a

Radiador 16 (con llaves de 1/2 “) Q= 32,89 l/h

- Llave de regulación: Posición:2; Pérdida de carga =60m.c.a
- Detentor: Posición:1 ; Pérdida de carga =70 m.c.a

Radiador 17 (con llaves de 1/2 “) Q= 39,47 l/h

- Llave de regulación. Posición:2; Pérdida de carga =80m.c.a
- Detentor: Posición: todo abierto ; Pérdida de carga = 10 m.c.a



Por lo tanto para equilibrar ambos recorridos:

Tramo Rad10:  $171,85 + 60 + 40 = 271,85$  mm.c.a

Tramo Rad11:  $88,86 + 120 + 40 = 248,86$  mm.c.a

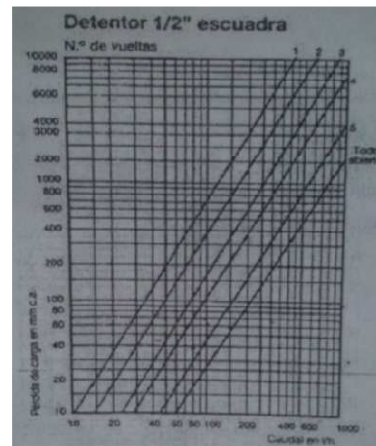
Tramo Rad12:  $161,40 + 35 + 80 = 276,40$  mm.c.a

Tramo Rad13:  $140,15 + 35 + 80 = 255,15$  mm.c.a

Tramo Rad14:  $88,11 + 35 + 80 = 203,11$  mm.c.a

Tramo Rad15:  $75,32 + 35 + 80 = 190,32$  mm.c.a

Tramo Rad16:  $95,48 + 60 + 70 = 225,48$  mm.c.a



### 2.2.4.2 Adopción del circulador

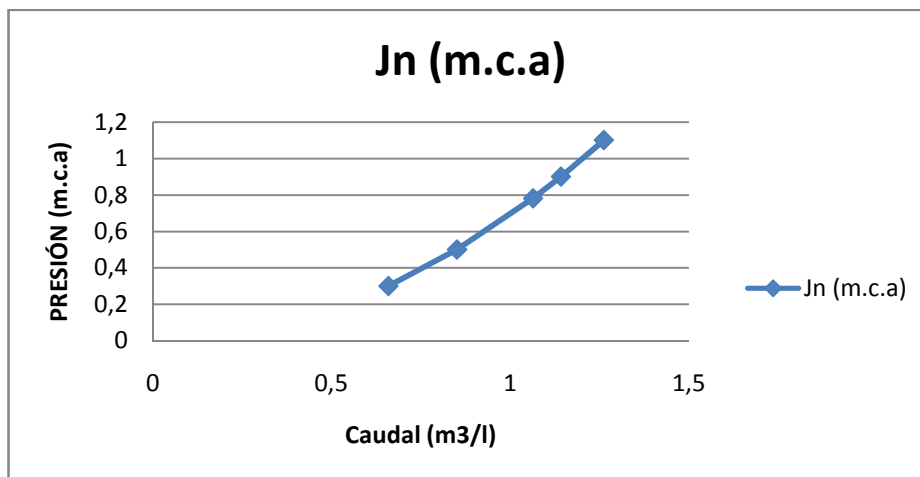
Suponiendo que se amplía cada punto de mayor pérdida de cada circuito, para poder equilibrar los circuitos, nos da unas pérdidas de 644,08 mm.c.a

Para poder obtener la curva característica, teniendo los valores de J y Q, doy valores a Jn y hallo los correspondientes Qn mediante la siguiente fórmula:

$$Q_n = Q_1 \cdot \sqrt{\frac{J_n}{J_1}} = 0,966 \cdot \sqrt{\frac{J_n}{0,644}}$$

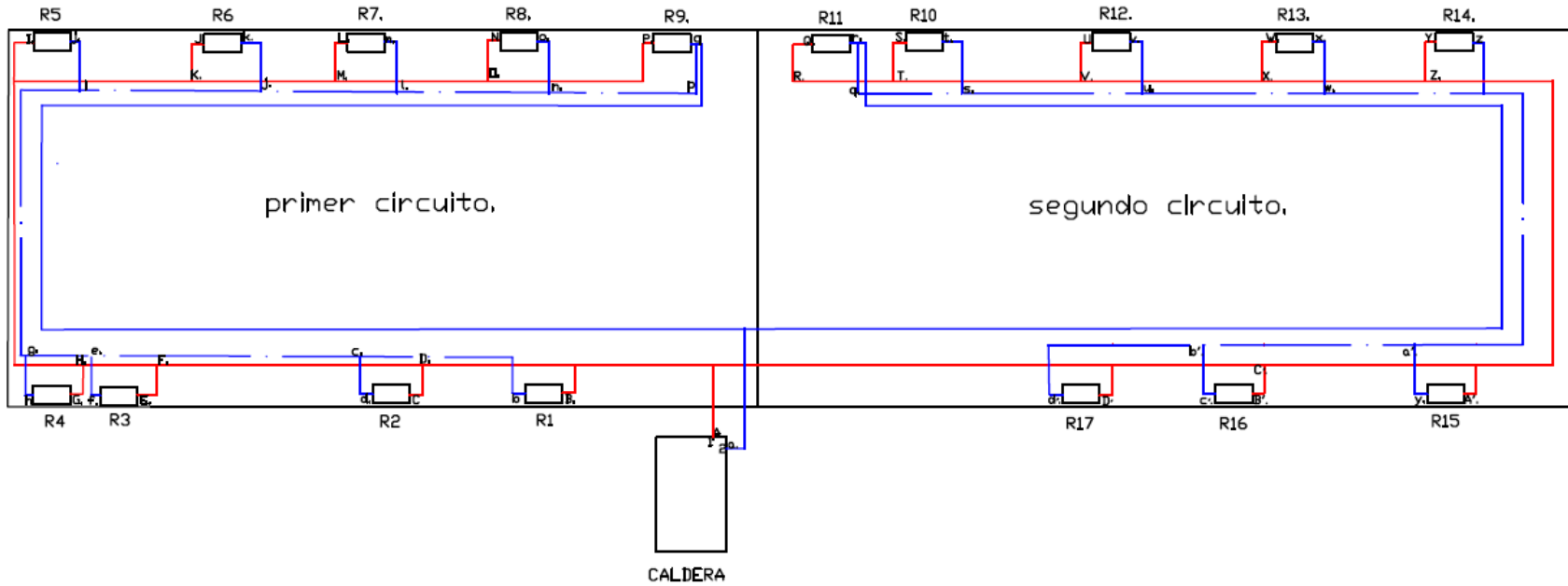
Jn (m.c.a)	Qn(m <sup>3</sup> /h)
0,300	0,659
0,500	0,851
0,781	1,064
0,900	1,142
1,100	1,262

Por último hallamos la curva:

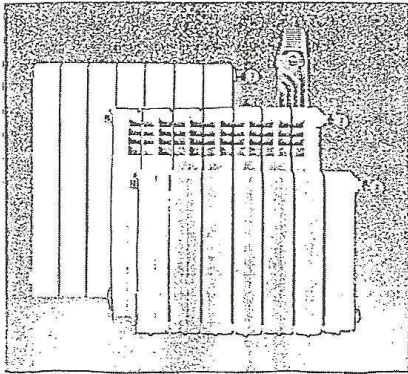


## 2.2

### .5 Tablas y esquemas



## Radiadores de aluminio



### DUBAL

Radiadores de aluminio para instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110 °C o vapor a baja presión hasta 0,5 bar.

#### Características principales

- Radiador reversible de dos estéticas, permite su instalación con frontal plano o con aberturas.
- Radiadores formados por elementos acoplables entre sí mediante manguitos de 1" rosca derecha-izquierda y junta de estanqueidad.
- Elementos fabricados por inyección a presión de la aleación de aluminio previamente fundida.
- Radiadores montados y probados a la presión de 9 bar.
- Pintura de acabado en doble capa. Imprimación base por electroforesis (inmersión) y posterior capa de polvo epoxi color blanco RAL 9010 (ambas

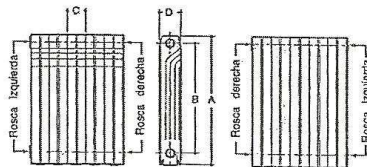
- capas secado al horno).
- Accesorios compuestos por: Tapones y reducciones, pintados y cincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático PA5 1"(D ó I) y spray pintura para retoques.

#### Dimensiones y Características Técnicas

Modelos	Cotas en mm				Capacidad agua l	Peso aprox. kg	Por elemento		Exponente "n" de la curva característica			
	A	B	C	D			Frontal aberturas Kcal/h	Frontal plano W	Frontal aberturas	Frontal plano		
DUBAL 36	288	218	80	147	0,27	1,36	71,3	82,9	70,5	82,0	1,30	1,29
DUBAL 45	421	350	80	82	0,29	1,13	79,5	92,4	76,2	88,6	1,35	1,35
DUBAL 69	571	500	80	82	0,36	1,43	103,9	120,8	99,0	115,2	1,35	1,34
DUBAL 79	671	600	80	82	0,43	1,63	119,1	138,5	113,7	132,2	1,34	1,34
DUBAL 80	771	700	80	82	0,50	1,83	133,7	155,4	127,9	148,7	1,33	1,34

Emisión calorífica en Kcal/h y W según UNE EN-442 para  $\Delta t_50^\circ\text{C}$   
 $\Delta t = (T_{\text{media radiador}} - T_{\text{ambiente}})$  en °C  
 Exponente "n" de la curva característica según UNE EN-442

Los orificios de los elementos van roscados a 1" derecha a un lado e izquierda al otro. Al realizar el pedido, prestar especial atención en la acertada elección del sentido de rosca de los reducciones y tapones.



#### Montaje

Si se desea ampliar un radiador a mayor número de elementos deben usarse los manguitos y las juntas correspondientes.

	Código
Manguito M-1" A	194002001
Junta 1" 42 x 32 x 1	194603001

(Consultar montaje radiadores hierro fundido). La colocación de tapones y reducciones, no precisa de estopada o similar, la estanqueidad se realiza mediante la misma junta del manguito.

#### Instalación

En instalaciones con radiadores de aluminio se debe tener las siguientes precauciones:

- Colocar siempre en cada radiador un purgador automático PA5-1 (D ó I).
- Tratar el agua de la instalación para mantener el PH entre 5 y 8.
- Evitar que el radiador una vez instalado quede completamente aislado de la instalación, impidiendo que la llave y el detector queden cerrados simultáneamente por algún tiempo.

#### Prueba hidráulica

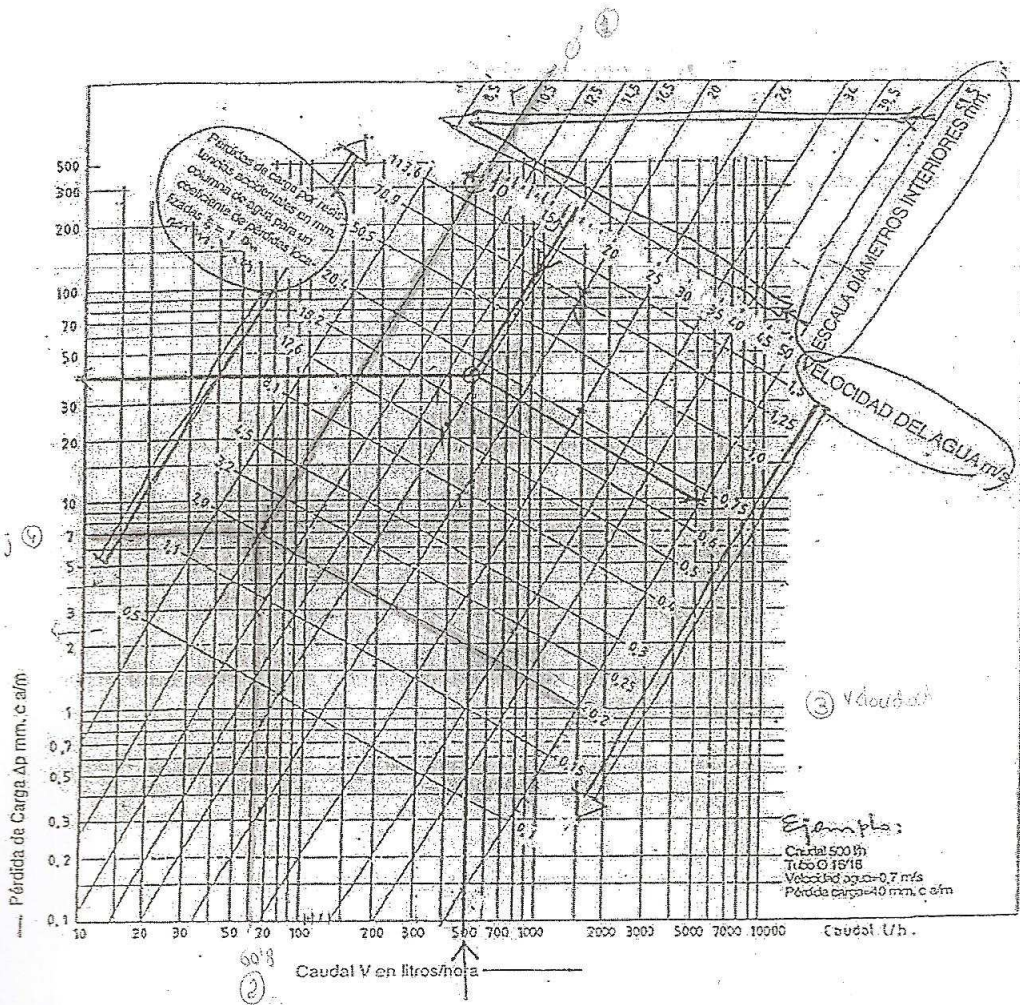
Se recomienda probar los radiadores después de la instalación a una presión de 1,3 veces la que deberán soportar.

#### Forma de suministro

- Se expiden en bloques de 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12 y 14 elementos, debidamente protegidos con cantoneras de poliestireno expandido y retráctilado con plástico individual.
- Accesorios adicionales: ver "Accesorios para radiadores".

# ANEXO I

## ABACO PERDIDAS DE CARGA/M. L. (TUBERIAS DE ACERO Y OBRE) PARA AGUA A 40°C.



ANEXO 2

PERDIDAS DE CARGA LOCALIZADAS

LONGITUDES EQUIVALENTES PARA PERDIDAS LOCALIZADAS												
ELEMENTO	d (mm) interior	→	6	12	14	15	18	20	26	34	39.5	51.5
			8.5	10.5	12.5	14.5	16.5	20	26	34	39.5	51.5
MANGUITO DE UNION		→	0.00	0.00	0.00	0.015	0.02	0.028	0.042	0.056	0.07	0.085
REDUCCION AMPLIACION		▷	0.20	0.28	0.35	0.42	0.54	0.70	0.91	1.20	1.40	1.62
CODO O CURVA 45°		↗45	0.20	0.28	0.37	0.47	0.53	0.60	0.66	0.79	0.98	1.17
CURVA DE 90°		↻	0.18	0.25	0.35	0.46	0.54	0.63	0.84	1.17	1.34	1.78
CODO DE 90°		↻	0.46	0.53	0.61	0.70	0.77	0.88	1.06	1.41	1.64	2.40
T DE 45°		↗↘	0.97	1.00	1.08	1.17	1.21	1.26	1.34	1.70	2.10	2.55
T DE BIFURCACION O DE REUNION		↔↗↘	1.80	2.52	3.00	3.50	3.80	4.20	5.10	5.75	6.40	7.00
T DE PASO RECTO		↔↔	0.12	0.14	0.17	0.20	0.24	0.28	0.43	0.60	0.70	0.85
RETENCION (VALVULA) CLAPETA		↺	0.22	0.28	0.34	0.42	0.57	0.77	1.05	1.62	2.10	2.67
RETENCION (VALVULA) PISTON		↺	1.60	1.66	2.10	2.37	2.75	3.25	4.00	5.21	6.53	8.05
VALVULA COMPUERTE (ABIERTA)		↺	0.19	0.20	0.22	0.25	0.27	0.29	0.36	0.51	0.60	0.78
VALVULA DE ESCUAD. (ASIENTO)		↺	2.40	2.70	3.12	3.57	4.20	4.97	6.05	7.85	9.60	12.05
VALVULA DE ASIENTO		↺			4.63	4.75	4.90	5.04	6.30	7.91	11.34	12.60
VALVULA DE ASIENTO INCLINADA		↺	1.40	1.54	1.70	1.87	2.13	2.43	3.20	4.05	4.84	6.35
RADIADOR				3.50		4.20		4.90	5.60	6.30	7.00	8.05
RADIADOR CON VALVULERIA				5.25		6.16		7.35	8.40	9.45	10.50	12.35
CALDERA		☐		3.50		4.20		4.90	5.60	6.30	7.00	8.05
CALDERA CON VALVULERIA		☐		4.20		5.88		6.86	7.84	8.82	9.80	11.20
CONTADOR		↔	GENERAL INDIVIDUAL			4.5 10	m.c.3. m.c.3.					

# INGENIERIA DE LAS OBRAS

## 2.3. Instalación eléctrica

## ÍNDICE

2.3.1 Introducción .....	347
2.3.2 Elementos constituyentes de la instalación .....	347
2.3.3 Características de la instalación .....	348
2.3.4 Cálculo.....	349
2.3.5 Plano.....	355



### 2.3.1 Introducción

Cualquier diseño de una instalación eléctrica, en este caso industrial, debe partir de la base de una cuidadosa planificación que incluya principalmente:

- Verificar la conformidad de la instalación con los códigos, normas y estándares aplicables.
- Estudiar las necesidades eléctricas de la edificación.
- Determinar las características del suministro de energía para el sistema completo.
- Tener en cuenta los detalles de toda la instalación verificando las limitaciones del presupuesto asignado a la obra.

El diseño propiamente dicho 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, que se pueden resumir en los siguientes pasos básicos:

- 1.- Seleccionar los conceptos y configuraciones básicas de cableado que suministrarán potencia eléctrica a cada punto de utilización.
- 2.- Implementar los conceptos de circuitería eléctrica con conductores y dispositivos reales, seleccionando tipos, tamaños, modelos, capacidades y otras características de los elementos requeridos.
- 3.- Responder por la instalación del sistema eléctrico completo, como se determinó en los primeros dos pasos, dentro de las dimensiones físicas y la composición estructural de la edificación, mostrando tan claramente como sea posible las localizaciones y detalles del montaje de los equipos, los trayectos de las canalizaciones, las conexiones a las líneas principales de suministro de potencia y otros elementos que requieran especial atención.

### 2.3.2 Elementos constituyentes de la instalación

Los componentes típicos de una instalación son:

- Acometida.

Es el punto de conexión del usuario con la empresa proveedora de electricidad; la misma puede ser aérea o subterránea.

La vinculación con la red pública se realiza en una caja denominada "caja de acometida", de la misma se pasa a un medidor de energía de donde normalmente parten las puestas a tierra y los circuitos de distribución.

- Líneas de alimentación.

Es el conjunto de cables y equipos ligados al mismo dispositivo de protección.

- Tablero principal o cuadro general y de protección

Es aquel al que acomete la línea seccional y del cual se derivan otras líneas seccionales o de circuito. Estará instalado en lugar seco, de fácil acceso y alejado de otras instalaciones como las de agua, gas, teléfono, etc.

La iluminación mínima será de 100 lux.

- Tableros seccionales o cuadro de distribución

Por cada una de las líneas derivadas se instalará un interruptor automático con apertura por sobrecarga y cortocircuito o, alternativamente, un interruptor manual y fusible (en ese orden).

También estarán ubicados en lugares de fácil localización y a una altura adecuada para facilitar el accionamiento de los elementos de maniobra.

- Conexiones del circuito de iluminación

Hay diferentes tipos de conexiones ya sea un interruptor accionando una lámpara o dos a la vez, etc...

Hay que tener en cuenta:

- ✓ El Interruptor de Control de Potencia o ICP  
Es un elemento de control que actúa desconectando la instalación cuando el total de la potencia demandada por los aparatos que se encuentran funcionando simultáneamente sobrepasa la potencia contratada.
- ✓ Receptores de alumbrado  
Como son las lámparas en el que elegiremos según zona de trabajo o estancia y según las superficies, así como las características de la misma
- ✓ Aparatos de maniobra  
Como son los interruptores o los conmutadores (simples y múltiples)

### **2.3.3 Características de la instalación**

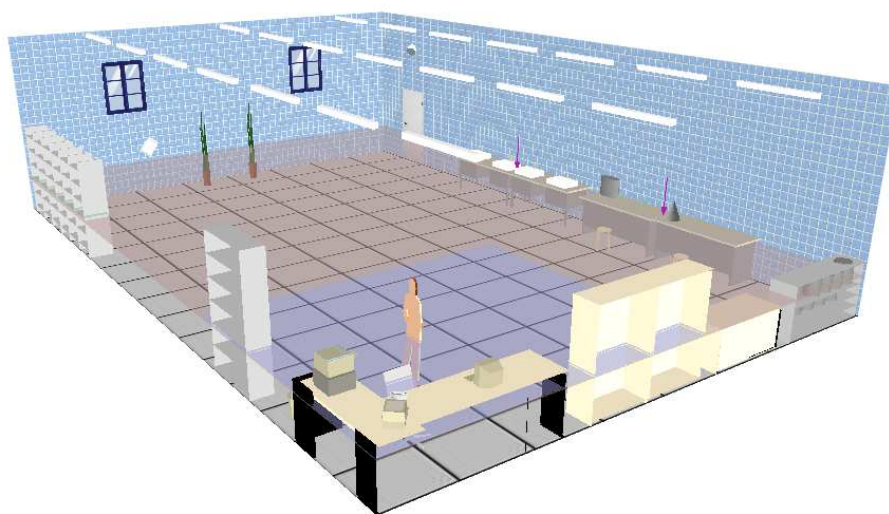
Como tanto en la fontanería, y la calefacción dimensionamos en sector 1, en este apartado dimensionaremos también dicho sector.

- En general la instalación no requerirá de mucha iluminación, puesto que todas las salas cuentan con las suficientes ventanas para poder aprovechar la luz natural en las horas de trabajo.
- Con respecto al plan de mantenimiento, es importante tener una buena limpieza, por ello cada año se debe limpiar a fondo las salas, ya que de forma indirecta influye en la calidad de la luz, así pues su factor de degradación en la mayoría de las salas será del 0,8 %
- El diseño y el color del mobiliario como de las paredes y el suelo será el adecuado para cada sala, debido a que también influye de manera indirecta en la proyección de la luz.
- La iluminación que se utilizará son las lámparas fluorescentes, y puntos de luz que se situarán en el falso techo, tanto para el sector 1, como para el sector 2, pero con potencias diferentes en cada sala. Se explicará en el dimensionado la decisión de este tipo de lámparas, así como la distribución del alumbrado.
- La iluminación de emergencia se situará encima de las puertas de las salas con más riesgo.

### 2.3.4 Cálculo

El cálculo y dimensionado de la instalación del sector 1 se desarrollará mediante el programa Dialux.

#### *Laboratorio*



La iluminación se basará en:

- 4 Piezas Lámparas verticales  
Flujo luminoso de las luminarias 12900 lm  
Potencia de las luminarias 36 W
  
- 2 Piezas Lámparas compactas horizontal  
Flujo luminoso de las luminarias 1200 lm  
Potencia de las luminarias 28,0 W  
Alumbrado de emergencia

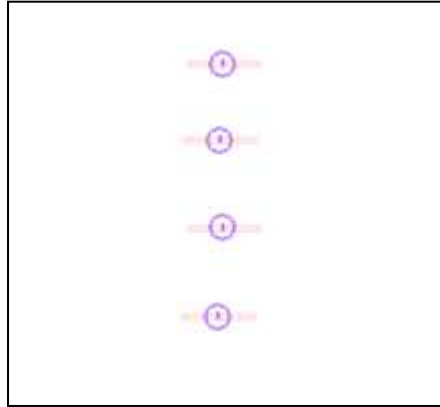
Con respecto a la ubicación y número de luminarias se procede a los siguientes cálculos:

- Datos
  - Dimensiones: Longitud = 4,85  
Anchura = 4,5  
Altura = 2,7 m
  
  - Altura del plano de trabajo sobre el suelo = 0,85 m
  
  - Color de los parámetros interiores Techo : color claro  
Paredes: color medio  
Suelo: color medio
  
  - Mantenimiento y limpieza aceptables
  
- Pasos
  - Intensidad media  $I_m = 1000$ , alumbrado operaciones de control y comprobación de colores
  - $H = 2,7$  : apto para luminaria extensivas
  - $H = 2 < 5$  m
  - Factor de mantenimiento  $F_m = 0,8$
  - Luminarias fluorescentes adosadas ya que es un techo bajo:  $h = h'$ ;  $h = 2,7$  m
  - Índice del local:  $K = 1,5$
  - Reflectancias  $n_1 = 0,5$  ;  $n_2 = 0,5$  ;  $n_3 = 0,3$
  - Rendimiento del local  $n_R = 0,635$
  - Flujo luminoso  $F_t = 276821$  lm
  - Número de luminarias  $N_L = 4$
  - 1X4 : 1 filas con 4 luminarias

Distancia entre filas  $4,32/1 = 4,32$

Distancias entre luminarias de una fila  $4,85/4 = 1,21$

- Luminarias extensivas d(4,32 y 1,21) < 1,6 h; 1,6 x 2,7 = 4,32 .  
uniformidad adecuada



Los pasillos tendrán el mismo tipo de fluorescentes de 4x36W, requiriendo un total de seis filas de este tipo de luminarias.

### *Oficinas*



La iluminación se basará en:

- 12 Piezas Lámparas verticales  
Flujo luminoso de las luminarias 5400 lm  
Potencia de las luminarias 58,0 W
  
- 2 Piezas Lámparas compactas horizontal  
Flujo luminoso de las luminarias 1200 lm  
Potencia de las luminarias 28,0 W  
Alumbrado de luz diurna
  
- 2 Piezas Lámparas compactas horizontal  
Flujo luminoso de las luminarias 0 lm  
Potencia de las luminarias 0,0 W  
Alumbrado de emergencia 1200 lm, 28.0 W

Con respecto a la ubicación y número de luminarias se procede a los siguientes cálculos:

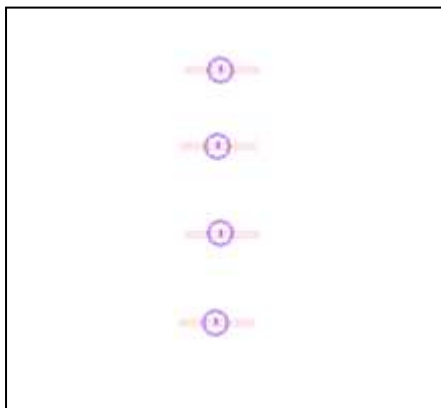
- Datos
  - Dimensiones: Longitud = 5,00  
Anchura = 3,00  
Altura = 2,7 m
  - Altura del plano de trabajo sobre el suelo = 0,85 m
  - Color de los parámetros interiores Techo : color claro  
Paredes: color medio  
Suelo: color oscuro
  - Mantenimiento y limpieza aceptables
  
- Pasos
  - Intensidad media  $lm= 600$ , alumbrado de oficinas en general
  - $H= 2,7$  : apto para luminaria extensivas
  - $H= 2 < 5$  m
  - Factor de mantenimiento  $F_m= 0,8$
  - Luminarias fluorescentes adosadas ya que es un techo bajo:  $h= h'$ ;  $h= 2,7$  m
  - Índice del local:  $K= 1,3$
  - Reflectancias  $n_1= 0,5$  ;  $n_2= 0,5$  ;  $n_3= 0,1$
  - Rendimiento del local  $n_R= 0,573$
  - Flujo luminoso  $F_t= 196335$  lm
  - Número de luminarias  $N_L= 4$

- 1X4 : 1 filas con 4 luminarias

Distancia entre filas  $3/1= 3,0$

Distancias entre luminarias de una fila  $5/4= 1,25$

- Luminarias extensivas  $d(3,0 \text{ y } 1,25) < 1,6 \text{ h}$ ;  $1,6 \times 2,7 = 4,32$  . uniformidad adecuada



La sala de reuniones y la recepción tendrá el mismo número de fluorescentes de 4x58W, pero en este caso habrá dos filas y tres filas respectivamente, debido a una mayor superficie en cada sala.

### *Baños*

La iluminación se basará en:

- 3 Piezas Lámparas compactas horizontal (punto de luz en falso techo)  
Flujo luminoso de las luminarias 1200 lm  
Potencia de las luminarias 60,0 W
- 1 Piezas Lámparas compactas horizontal (puntos de luz en falso techo)  
Flujo luminoso de las luminarias 1200 lm  
Potencia de las luminarias 100,0 W



C  
C

- Datos

- Dimensiones: Longitud = 3,00  
Anchura = 3,00  
Altura = 2,7 m
- Altura del plano de trabajo sobre el suelo = 0,85 m
- Color de los parámetros interiores  
Techo : color claro  
Paredes: color medio  
Suelo: color medio
- Mantenimiento y limpieza aceptables

- Pasos

- Intensidad media  $I_m = 600$ , alumbrado de vestuarios y lavabos
- $H = 2,7$  : apto para luminaria extensivas
- $H = 2 < 5$  m
- Factor de mantenimiento  $F_m = 0,8$
- Luminarias fluorescentes adosadas ya que es un techo bajo:  $h = h'$ ;  $h = 2,7$  m
- Índice del local:  $K = 1,3$
- Reflectancias  $n_1 = 0,8$  ;  $n_2 = 0,5$  ;  $n_3 = 0,3$
- Rendimiento del local  $n_R = 0,78 = 1$
- Flujo luminoso  $F_t = 11931,8$  lm
- Número de luminarias  $N_L = 3$

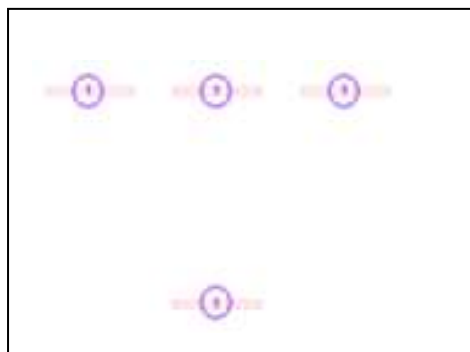


- 1X3 : 1 filas con 3 luminarias

Distancia entre filas  $3/1 = 3,0$

Distancias entre luminarias de una fila  $3/3 = 1,0$

- Luminarias extensivas  $d(3,0 \text{ y } 1,0) < 1,6 \text{ h}$ ;  $1,6 \times 2,7 = 4,32$  . uniformidad adecuada



Los vestuarios contarán con los mismos puntos de luz que los baños, cada uno con tres puntos de luz de 60 W y en este caso con dos puntos de luz de 100W.

Por otro lado, el sector 2, dispondrá de lámparas fluorescentes, que se dividirán en:

- Fluorescentes de 4x36 en los pasillos
- Fluorescentes de 2x58 en las cámaras frigoríficas de la recepción de canales, la cámara de subproductos, el congelador y el almacén; casa una con dos filas de este tipo de fluorescentes.
- Fluorescentes de 3x58 en la recepción de canales, sala de despiece, la elaboración de ambos productos y la sala de empaquetado y expedición, contando con las suficientes número de filas para que haya tanto uniformidad y adecuada iluminación en cada una de salas.

### 2.3.5 Plano

Toda la distribución de la instalación de electricidad e iluminación se puede ver en el Documento II “ Planos”, concretamente en el plano “Instalación eléctrica e iluminación”.



# **INGENIERIA DE LAS OBRAS**

## **2.4 Instalación frigorífica**

## ÍNDICE

2.4 1 Introducción .....	359
2.4.2 Elementos constituyentes de la instalación .....	359
2.4.3 Características de la instalación .....	360
2.4.4 Dimensionamiento .....	360
2.4 5 Ciclos frigoríficos.....	378
2.4.6 Elección del compresor, evaporador y condensador .....	3844
2.4 7 Tablas y esquemas.....	396

## 2.4 1 Introducción

El objetivo es el diseño de la instalación frigorífica para poder abastecer a la industria de unas salas de conservación de alimentos, con el fin de obtener un producto de calidad desde la entrada de la materia prima hasta la expedición, minimizar pérdidas y conseguir una carga bacteriológica sanitariamente aceptable se hace imprescindible controlar una serie de parámetros ambientales, como son la temperatura y la humedad.

De estos factores el más variable y más crucial es la temperatura, pues la materia prima como es la carne es más sensible a este factor, por eso es necesario controlarla de forma eficiente.

Para conseguir dicha eficiencia es necesario diseñar las cámaras y estimar la potencia frigorífica necesaria en cada caso.

### 2.4.2 Elementos constituyentes de la instalación

#### - Compresores

Es el componente más importante de la instalación, debido a sus partes móviles pues generan ruido, por su mayor consumo y porque es costoso.

Este recibe el freón proveniente del evaporador (vapor a baja presión y temperatura) por la tubería de aspiración; lo comprime, elevando su presión y temperatura y lo expulsa por la tubería de descarga hacia el condensador.

#### - Elementos auxiliares del compresor

Hay diversos elementos auxiliares, como son amortiguadores y silenciadores, válvulas, fusibles o protectores térmicos de seguridad, etc...

#### - Condensadores

Intercambiador de calor en el que el refrigerante, vapor a alta presión y temperatura licua, liberando calor a un medio exterior más frío (aire o agua). Para su buen funcionamiento es necesario que esté limpio, que tenga filtros de aire agua para impedir que se ensucie y que la temperatura del agua o del aire sea la más baja posible. La colocación de éste también es esencial pues debe de estar junto al compresor

- Dispositivos de expansión
- Aseguran la alimentación del refrigerante al evaporador en las condiciones de temperatura y presión apropiadas, de modo que se aproveche la totalidad del evaporador

Intercambiador de calor, en el que en el interior se encuentra el refrigerante, en estado líquido a baja presión y temperatura, se evapora absorbiendo calor de un medio exterior más caliente. Debe de tener tamaño suficiente y provocar la mínima pérdida de presión posible.

- Tuberías
- Otros elementos

Existen válvulas de 4 vías que se encarga de invertir el flujo refrigerante, conectadas a las tuberías, termostatos, preostatos, manómetros, dispositivos de control del consumo, etc...

## 2.4.3 Características de la instalación

Las salas a climatizar son las siguientes:

- Cámaras de recepción de canales frescas
- Cámara de despojos
- Sala de despiece
- Sala de curado

Las salas deben de tener construidas con un aislante, como es la espuma de poliuretano. Este material se empleará tanto en paredes como en techos instalándose paneles tipo sándwich con dicho material entre dos chapas de acero galvanizado y lacado de 0,5 mm de espesor.

Estos paneles son autoensamblantes, autoresistentes y de fácil limpieza y la chapa metálica hace de barrera antivapor.

## 2.4.4 Dimensionamiento

### 2.4.4.1 Espesores

## CRITERIOS DE CÁLCULO

Para el cálculo de los espesores se limitará el flujo máximo de calor a un valor de 8 kcal/hm<sup>2</sup> en cámaras de refrigeración y de 6 kcal/hm<sup>2</sup> para cámaras de congelación.

Se utilizará la siguiente fórmula:

$$Q = U \cdot \Delta T$$

Siendo:

- U= coeficiente global de transferencia de calor (kcal/hm<sup>2</sup>°C)
- T= salto térmico entre ambos lados de las superficie (°C)

Por lo tanto:

$$U = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_e} + \sum \left( \frac{\delta_i}{\lambda_i} \right) + \frac{1}{\alpha_i}}$$

Siendo:

- $\alpha_e$ = coeficiente de convección aire-superficie exterior (kcal/hm<sup>2</sup>°C)
- $\alpha_i$ = coeficiente de convección aire-superficie interior (kcal/hm<sup>2</sup>°C)
- $\delta$ = espesor de cada una de las capas de cerramiento (m)
- $\lambda$ = conductividad de cada uno de los materiales del cerramiento (kcal/hm<sup>2</sup>°C)

Los valores de convección dependerán de la velocidad del aire y del sentido del flujo térmico

Superficie	kcal/hm <sup>2</sup> °C
Cerramiento exterior	20
Interior refrigerado	8
Interior no refrigerado	12

El salto térmico a considerar en cualquier superficie es:

$$T = t_{ec} - t_i$$

Siendo:

- $t_{ec}$  = temperatura exterior de cálculo (°C)
- $t_i$  = temperatura interior (°C)

Donde el valor de  $t_{ec}$  es función de  $t_e$ :  $t_{ec} = 0,4 \cdot t_{media} + 0,6 \cdot t_{max}$

Siendo en nuestro caso:  $\left\{ \begin{array}{l} t_{media} = 12,3 \text{ } ^\circ\text{C} \\ t_{max} = 30 \text{ } ^\circ\text{C} \\ t_e = 22 \text{ } ^\circ\text{C} \end{array} \right.$

Las temperaturas exteriores de cálculo según la orientación de la pared, se recogen en la siguiente tabla:

ORIENTACIÓN	$t_{ec}=f(t_e)$	$t_{ec}$ (°C)
Norte	0,6 $t_e$	13,2
Sur	$t_e$	22
Este	0,8 $t_e$	17,6
Oeste	0,9 $t_e$	19,8

En las paredes comunes a dos áreas se tomará la temperatura exterior que se más desfavorable, considerando una en funcionamiento y otra sin refrigeración. (20°C)

En las paredes que limiten con áreas no refrigeradas se tomará un valor de la temperatura exterior de 20°C, al igual que la del suelo, mientras que en el techo por debajo de la cubierta se tomará una temperatura de 25°C.



### Solera

En la instalación interior se pondrá dos tipos de solera, una de ellas con aislamiento para las dos cámaras de nuestra industria y otra sin aislamiento, pertenecientes a la sala de despiece y la sala de curado.

#### 1. Zonas con temperatura menor a 18°C

Necesitará aislante y barrera antivapor. Compuesta por:

- Capa de zahorra extendida y compacta sobre el terreno limpio
- Lámina bituminosa que sirve de barrera antivapor
- Planchas de espuma de poliuretano que sirve de aislante
- Losa de Hormigón

En la siguiente tabla se recogen los valores de las conductividades y del espesor de las distintas capas de la solera:

MATERIAL	Espesor ( cm)	Conductividad (kcal/hm <sup>2</sup> °C)
Losa de hormigón	20	1,1
Poliestireno extruido	-	0,033
Lámina bituminosa	0,2	0,15
Capa de zahorra	20	1,5

#### 2. Zonas con temperatura igual o mayor a 18 °C

Estará compuesta por los mismos materiales, pero sin el aislante ni la lámina bituminosa antivapor; conservándose los mismos espesores.

La fórmula del cálculo del aislante será:

$$\delta = 0,035 \left[ \frac{\Delta T}{8} - \frac{1}{\alpha_i} - \sum \left( \frac{\delta_i}{\lambda_i} \right) \right]$$

### Pared y cubierta

MATERIAL	Conductividad (kcal/hm <sup>2</sup> °C)
Lana mineral	0,43

## CÁLCULO

- Cámaras de recepción de canales frescas

o Datos:

$t_i = 1^\circ\text{C}$

$\alpha_1 = 8 \text{ (kcal/hm}^2\text{°C)}$

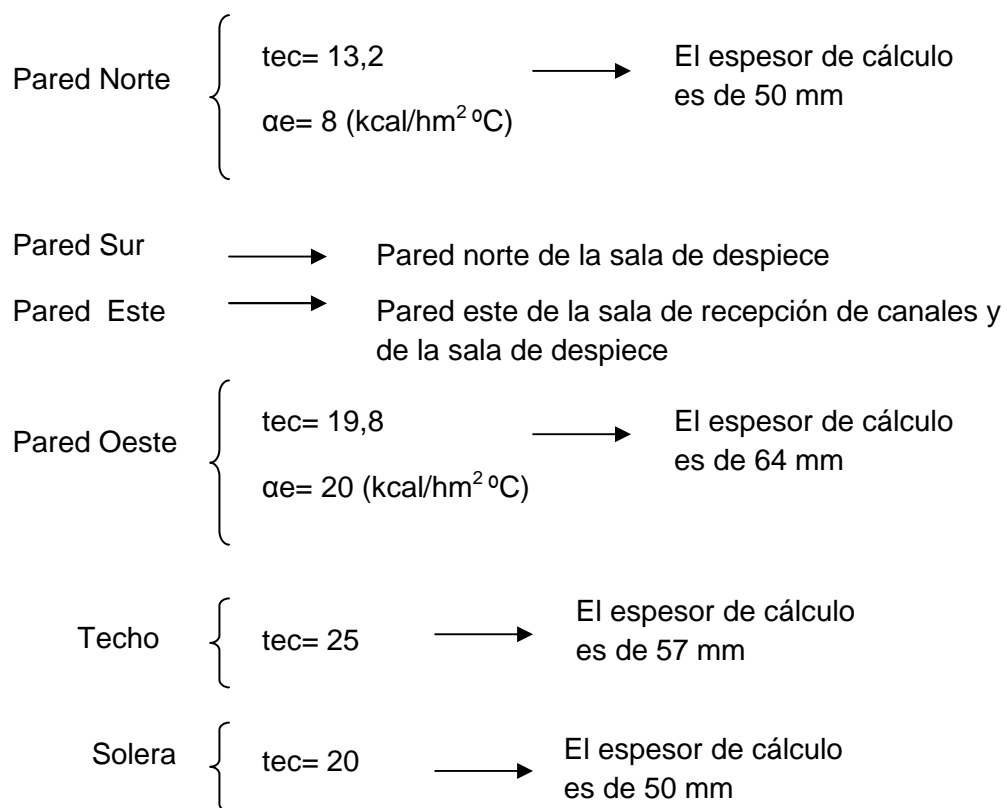
Pared Norte	$\left\{ \begin{array}{l} \text{tec} = 13,2 \\ \alpha_e = 8 \text{ (kcal/hm}^2\text{°C)} \end{array} \right.$	→	El espesor de cálculo es de 58 mm
Pared Sur	$\left\{ \begin{array}{l} \text{tec} = 22 \\ \alpha_e = 20 \text{ (kcal/hm}^2\text{°C)} \end{array} \right.$	→	El espesor de cálculo es de 85 mm
Pared Este	$\left\{ \begin{array}{l} \text{tec} = 17,6 \\ \alpha_e = 8 \text{ (kcal/hm}^2\text{°C)} \end{array} \right.$	→	El espesor de cálculo es de 77 mm
Pared Oeste	$\left\{ \begin{array}{l} \text{tec} = 19,8 \\ \alpha_e = 20 \text{ (kcal/hm}^2\text{°C)} \end{array} \right.$	→	El espesor de cálculo es de 87 mm
Techo	$\left\{ \begin{array}{l} \text{tec} = 25 \end{array} \right.$	→	El espesor de cálculo es de 100 mm
Solera	$\left\{ \begin{array}{l} \text{tec} = 20 \end{array} \right.$	→	El espesor de cálculo es de 60 mm

- Cámara de despojos

o Datos:

$t_i = 3^\circ\text{C}$

$\alpha_1 = 8 \text{ (kcal/hm}^2\text{ }^\circ\text{C)}$



- Sala de despiece

- o Datos:

$$t_i = 12^{\circ}\text{C}$$

$$\alpha_1 = 8 \text{ (kcal/hm}^2\text{ }^{\circ}\text{C)}$$

Pared Norte	{	tec= 13,2	→	El espesor de cálculo es de 16 mm
		$\alpha_e = 12 \text{ (kcal/hm}^2\text{ }^{\circ}\text{C)}$		

Pared Sur → Pared norte de la recepción de canales

Pared Este → Coincide con la pared este de la sala de recepción de canales

Pared Oeste → Coincide con la pared oeste de la sala de recepción de canales

Techo	{	tec= 25	→	El espesor de cálculo es de 56 mm

Solera	{	tec= 20	→	El espesor de cálculo es de 31 mm

- Sala de curado

- o Datos:

$$t_i = 10^{\circ}\text{C}$$

$$\alpha_1 = 8 \text{ (kcal/hm}^2\text{ }^{\circ}\text{C)}$$

$$\begin{array}{l} \text{Pared Norte} \\ \left\{ \begin{array}{l} \text{tec} = 13,2 \\ \alpha_e = 12 \text{ (kcal/hm}^2\text{ }^{\circ}\text{C)} \end{array} \right. \longrightarrow \text{El espesor de cálculo} \\ \hspace{15em} \text{es de 24 mm} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Pared Sur} \\ \left\{ \begin{array}{l} \text{tec} = 22 \\ \alpha_e = 8 \text{ (kcal/hm}^2\text{ }^{\circ}\text{C)} \end{array} \right. \longrightarrow \text{El espesor de cálculo} \\ \hspace{15em} \text{es de 41 mm} \end{array}$$

Pared Este  $\longrightarrow$  Pared este de la sala de despiece

Pared Oeste  $\longrightarrow$  Pared oeste de la sala de despiece

$$\begin{array}{l} \text{Techo} \\ \left\{ \begin{array}{l} \text{tec} = 25 \end{array} \right. \longrightarrow \text{El espesor de cálculo} \\ \hspace{15em} \text{es de 62 mm} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Solera} \\ \left\{ \begin{array}{l} \text{tec} = 20 \end{array} \right. \longrightarrow \text{El espesor de cálculo} \\ \hspace{15em} \text{es de 20 mm} \end{array}$$

#### 2.4.4.2 Estimación de la potencia frigorífica

### CRITERIOS DE CÁLCULO

En cada cámara frigorífica se calcularán las siguientes necesidades:

- *Por enfriamiento de la mercancía*

Se calculará como:

$$Q1 = m \times Cp \times (te - ts)$$

Siendo:

- m = masa de producto a enfriar (kg/día)
- Cp = calor específico medio del cerdo o de la vaca (Kcal/kg °C)
- te = temperatura del producto al entrar a la cámara (°C)
- ts = temperatura del producto al salir de la cámara (°C)

Los valores del calor específico para el cerdo son:

- El calor específico antes del punto de congelación toma el valor de 0,55 Kcal/kg °C
- El calor específico después del punto de congelación toma el vale 0,35 Kcal/kg °C

Los valores del calor específico para la vaca son:

- El calor específico antes del punto de congelación toma el valor de 0,70 Kcal/kg °C
- El calor específico después del punto de congelación toma el vale 0,40 Kcal/kg °C

- *Pérdidas a través de cerramientos*

Se cumple que:

$$Q2 = q \times S$$

Siendo:

- q : flujo de calor por unidad de superficie (Kcal/hm<sup>2</sup>)
  - superficie del cerramiento (m<sup>2</sup>)
- $$q = kA \frac{t_1 - t_2}{\Delta x}$$

- *Renovación del aire*

La carga térmica a evacuar de un recinto frigorífico debida a la renovación de aire es una variable que puede descomponerse en suma de otras dos:

$$Q_3 = Q_{3,1} + Q_{3,2}$$

Siendo:

- $Q_{3,1}$  : Es la carga térmica debida a las necesidades por renovaciones técnicas de aire aconsejables para la buena conservación del producto. Los productos almacenados con temperaturas superiores al punto de congelación desprenden gases como etileno, CO<sub>2</sub> y otros ejerciendo una influencia negativa en la conservación.

El número de renovaciones técnicas puede variar entre 1 y 5 veces el volumen total de la cámara cada 24 horas.

La carga térmica debida a ello será:

$$Q_{3,1} = n \times V \times \rho \times (h_e - h_i)$$

Siendo:

- $n$  = Número de renovaciones por día
  - $V$  = volumen de la cámara (m<sup>3</sup>)
  - $\rho$  = densidad del aire en condiciones (kg as/m<sup>3</sup>)
  - $h_e$  = entalpía del aire exterior (Kcal/ kg as)
  - $h_i$  = entalpía del aire interior (Kcal/ kg as)
- 
- $Q_{3,2}$  = Carga térmica debida a la renovaciones equivalentes de aire, en función de las pérdidas por infiltraciones, según el volumen de la cámara, y el número de veces que se abren las puertas, y dependiendo de la temperatura del recinto frigorífico. Se calcula mediante la expresión:

$$Q_{3,2} = d \times V \times \rho \times (h_e - h_i)$$

- *Carga térmica debida a los ventiladores*

Se estima que la carga térmica de los ventiladores representa un 10% de las necesidades de frío que se han calculado hasta ahora.

- *Necesidades totales. Potencia frigorífica*

Las necesidades frigoríficas calculadas hasta ahora se aumentarán en un 15% debido a diversas causas, como es la circulación de los operarios por la cámara, margen de seguridad, etc...

Por tanto el valor de estas pérdidas totales será:

$$Q \text{ total} = 1,15 \times (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4)$$

La potencia frigorífica se calculará dividiendo las necesidades totales por el tiempo de funcionamiento efectivo que supondrá en 18 horas diarias.

## CÁLCULO

- Cámara de recepción de canales frescas

$$T = 1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- *Necesidades por enfriamiento del producto*

Las canales llegarán a la industria refrigeradas, en camiones isotermos, por lo que se supondrá un salto térmico de  $4^\circ\text{C}$  (te-tsi) sobre la temperatura de la cámara debido al transporte y al manejo de las canales.

Por tanto si:

$$m \text{ vaca} = 2800 \text{ kg/ día}$$

$$m \text{ cerdo} = 500 \text{ kg/día}$$

$$Q \text{ vaca} = 2800 \times 0,70 \times 4 = 7840 \text{ kcal/día}$$

$$Q \text{ cerdo} = 500 \times 0,55 \times 4 = 1100 \text{ kcal/día}$$

$$Q_1 = Q \text{ vaca} + Q \text{ cerdo} = 7840 + 1100 = 8940 \text{ kcal/día}$$



- *Necesidades por pérdidas a través de los cerramientos*

Cerramiento	x	k	DT	q	S	Q
Norte	0,058	0,43	12,2	90,45	110	9949,3
Sur	0,085	0,43	21	106,23	110	11685,9
Este	0,077	0,43	16,6	92,70	55	5098,5
Oeste	0,087	0,43	18,8	92,92	55	5110,6
Techo	0,100	0,43	24,0	103,20	200	20640,0
Suelo	0,060	0,033	19,0	10,45	200	2090,0

$$Q_2 = 54574,3 \text{ Kcal/h} = 1309783 \text{ Kcal/día}$$

- *Necesidades por renovación de aire*

- Condiciones en el interior de la cámara: 1°C y 90% H.R
- Condiciones en el exterior de la cámara: 20,4 °C y 55% H.R

Con estos valores, mediante el diagrama psicrométrico se obtienen los siguientes valores:

$$h_i = 2 \text{ kcal/kg a.s}$$

$$h_e = 10 \text{ kcal/kg a.s}$$

$$\rho = 1/\text{volumen específico} = 1/0,778 = 1,28 \text{ kg a.s/ m}^3$$

$$\text{Volumen de la cámara} = 742,50$$

$$\text{Número de renovaciones técnicas al día} = 3$$

$$\text{Número de renovaciones equivalentes al día} = 2,39$$

Por lo tanto;

$$Q_{3,1} = n \times V \times \rho \times (h_e - h_i) = 3 \times 742,50 \times 1,28 \times (10-2) = 22809,60 \text{ kcal/día}$$

$$Q_{3,2} = d \times V \times \rho \times (h_e - h_i) = 2,39 \times 742,50 \times 1,28 \times (10-2) = 18171,65 \text{ kcal/día}$$

$$Q_3 = Q_{3,1} + Q_{3,2} ; Q_3 = 22809,60 \text{ kcal/día} + 18171,65 \text{ kcal/día} = 40981,25 \text{ kcal/día}$$

- *Necesidades debidas a los ventiladores*

Se estima que será un 10% de las necesidades hasta ahora calculadas  
 $Q_4 = 135979,43 \text{ kcal/día}$

- *Necesidades totales y potencia frigorífica*

Necesidades totales=  $Q_T = 1,15 \times (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4) = 1720036,2 \text{ kcal/día}$

El tiempo de funcionamiento efectivo de la cámara será de 18 horas, por lo que la potencia frigorífica necesaria será:

**$Q_o = 95557,57 \text{ kcal/h}$**

- Cámara de subproductos

$T = 3 \text{ °C}$

- *Necesidades por enfriamiento del producto*

A la cámara de subproductos llegarán todos los desechos desde la sala de despiece no destinados al consumo, ya sea pieles, vísceras, sangre, etc..lo que conlleva que se destinen el 40% de los canales que llegan a la industria.

Por tanto si:

$m = 1320 \text{ kg/día}$

$Q = 1320 \times 0,60 \times 9 = 7128 \text{ kcal/día}$

$Q_1 = 7128 \text{ kcal/día}$

- *Necesidades por pérdidas a través de los cerramientos*

Cerramiento	x	k	DT	q	S	Q
Norte	0,050	0,43	12,2	104,92	38,5	4039,4
Sur	0,058	0,43	12,2	90,45	38,5	3482,3
Este	0,077	0,43	14,6	81,53	55	4484,2
Oeste	0,064	0,43	16,8	112,87	55	6207,8
Techo	0,057	0,43	22,0	165,96	70	9957,9
Suelo	0,050	0,033	17,0	11,22	70	785,4

$$Q_2 = 28957 \text{ kcal/día} = 694968 \text{ Kcal/día}$$

- *Necesidades por renovación de aire*
  - Condiciones en el interior de la cámara: 3°C y 85% H.R
  - Condiciones en el exterior de la cámara: 20 °C y 55% H.R

Con estos valores, mediante el diagrama psicrométrico se obtienen los siguientes valores:

$$h_i = 2,7$$

$$h_e = 9,6$$

$$\rho = 1,27$$

Volumen de la cámara = 385

Número de renovaciones técnicas al día = 3

Número de renovaciones equivalentes al día = 2,43

Por lo tanto ;

$$Q_{3,1} = n \times V \times \rho \times (h_e - h_i) = 3 \times 385 \times 1,27 \times (9,6 - 2,7) = 10121,26 \text{ kcal/día}$$

$$Q_{3,2} = d \times V \times \rho \times (h_e - h_i) = 2,43 \times 385 \times 1,27 \times (9,6 - 2,7) = 8198,22 \text{ kcal/día}$$

$$Q_3 = Q_{3,1} + Q_{3,2} ; Q_3 = 10121,26 \text{ kcal/día} + 8198,22 \text{ kcal/día} = 18319,48 \text{ kcal/día}$$

- *Necesidades debidas a los ventiladores*

Se estima que será un 10% de las necesidades hasta ahora calculadas  
 $Q_4 = 72041,55 \text{ kcal/día}$

- *Necesidades totales y potencia frigorífica*

Necesidades totales=  $Q_T = 1,15 \times (Q_1+Q_2+Q_3+Q_4) = 911325,58 \text{ kcal/día}$

El tiempo de funcionamiento efectivo de la cámara será de 18 horas, por lo que la potencia frigorífica necesaria será:

**$Q_o = 50629,20 \text{ kcal/h}$**

- Sala de despiece

$T = 12 \text{ °C}$

- *Necesidades por enfriamiento del producto*

Al ser esta temperatura mayor que la temperatura de entrada de las canales, no se tendrá en cuenta

- *Necesidades por pérdidas a través de los cerramientos*

Cerramiento	x	k	DT	q	S	Q
Norte	0,016	0,43	12,2	327,87	110	36066,2
Sur	0,050	0,43	21,0	180,6	110	19866,0
Este	0,077	0,43	16,6	92,70	55	5098,6
Oeste	0,064	0,43	18,8	126,31	55	6947,2
Techo	0,056	0,43	24,0	184,28	200	36857,1
Suelo	0,031	0,033	8,0	8,52	200	1703,2

$Q_2 = 106538,3 \text{ kcal/h} = 2556919,2 \text{ kcal/ día}$

- *Necesidades por renovación de aire*

- Condiciones en el interior de la cámara: 12°C y 90% H.R
- Condiciones en el exterior de la cámara: 20 °C y 55% H.R

Con estos valores, mediante el diagrama psicométrico se obtienen los siguientes valores:

$$h_i = 7,6$$

$$h_e = 9,8$$

$$\rho = 1,22$$

Volumen de la cámara= 1100

Número de renovaciones técnicas al día= 3

Número de renovaciones equivalentes al día= 2,39

Por lo tanto;

$$Q_{3,1} = n \times V \times \rho \times (h_e - h_i) = 3 \times 1100 \times 1,22 \times (9,8 - 7,6) = 8857,2 \text{ kcal/día}$$

$$Q_{3,2} = d \times V \times \rho \times (h_e - h_i) = 2,39 \times 1100 \times 1,22 \times (9,8 - 7,6) = 7056,2 \text{ kcal/día}$$

$$Q_3 = Q_{3,1} + Q_{3,2} ; Q_3 = 8857,2 \text{ kcal/día} + 7056,2 \text{ kcal/día} = 15913,4 \text{ kcal/día}$$

- *Necesidades debidas a los ventiladores*

Se estima que será un 10% de las necesidades hasta ahora calculadas

$$Q_4 = 257283,26 \text{ kcal/día}$$

- *Necesidades totales y potencia frigorífica*

$$\text{Necesidades totales} = Q_T = 1,15 \times (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4) = 3254633,17 \text{ kcal/día}$$

El tiempo de funcionamiento efectivo de la cámara será de 18 horas, por lo que la potencia frigorífica necesaria será:

$$Q_o = 180812,9 \text{ kcal/h}$$

- Sala de curado

T= 10 °C

• *Necesidades por enfriamiento del producto*

La cecina llega desde la sala de elaboración con 12°C y debe de ser enfriada hasta 10°C, por lo tanto hay un salto térmico de 2°C.

Por tanto si:

m vaca= 217kg/ día

Q1= Q vaca = 217 x 0,70 x 2 = 303,8 kcal/día

Q1= 303,8 kcal/día

• *Necesidades por pérdidas a través de los cerramientos*

Cerramiento	x	k	DT	q	S	Q
Norte	0,024	0,43	3,2	57,33	77	4414,7
Sur	0,041	0,43	12,0	125,85	77	9690,7
Este	0,077	0,43	7,6	42,44	165	7002,8
Oeste	0,064	0,43	9,8	65,84	165	10863,6
Techo	0,062	0,43	15,0	104,03	420	43693,5
Suelo	0,020	0,033	10,0	16,50	420	6930,0

Q2= 82595,3 kcal/h = 1982287,2 kcal/día

• *Necesidades por renovación de aire*

- Condiciones en el interior de la cámara: 10°C y 75% H.R
- Condiciones en el exterior de la cámara: 20 °C y 55% H.R

Con estos valores, mediante el diagrama psicométrico se obtienen los siguientes valores:

$$h_i = 5,9$$

$$h_e = 9,8$$

$$\rho = 1,23$$

Volumen de la cámara = 1980

Número de renovaciones técnicas al día = 2

Número de renovaciones equivalentes al día = 2,25

Por lo tanto ;

$$Q_{3,1} = n \times V \times \rho \times (h_e - h_i) = 3 \times 1980 \times 1,23 \times (9,8 - 5,9) = 28494,18 \text{ kcal/día}$$

$$Q_{3,2} = d \times V \times \rho \times (h_e - h_i) = 2,25 \times 1980 \times 1,23 \times (9,8 - 5,9) = 21370,64 \text{ kcal/día}$$

$$Q_3 = Q_{3,1} + Q_{3,2} ; Q_3 = 28494,18 \text{ kcal/día} + 21370,64 \text{ kcal/día} = 49864,82 \text{ kcal/día}$$

- *Necesidades debidas a los ventiladores*

Se estima que será un 10% de las necesidades hasta ahora calculadas

$$Q_4 = 203245,58 \text{ kcal/día}$$

- *Necesidades totales y potencia frigorífica*

$$\text{Necesidades totales} = Q_T = 1,15 \times (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4) = 2571056,61 \text{ kcal/día}$$

El tiempo de funcionamiento efectivo de la cámara será de 18 horas, por lo que la potencia frigorífica necesaria será:

$$Q_o = 142836,48 \text{ kcal/h}$$

## 2.4 5 Ciclos frigoríficos

Se proponen cuatro ciclos de forma que abastezcan todas las cámaras frigoríficas. Las características de los ciclos frigoríficos son las siguientes:

- Temperatura de condensación, teniendo en cuenta que elegiremos un condensador por aire será =  $t^{\circ}\text{seca} + 15 = 30 + 15 = 45^{\circ}\text{C}$   
La temperatura seca es la temperatura más desfavorable de nuestra zona, siendo de  $30^{\circ}\text{C}$  en el mes de Agosto
- Compresión simple
- Se producirá un subenfriamiento en el condensador y un recalentamiento en el evaporador para aumentar la potencia frigorífica específica del ciclo

En cuanto al fluido y según el Reglamento Europeo 2037/2000 de 29 de Septiembre, las instalaciones nuevas de refrigeración y aire acondicionado deben realizarse, con los refrigerantes HFC siguientes: R-134a, R-404A , R-507 o R.407C.

El fluido que se elige por tanto es el R-134 a (1,1,1,2 tetraflúoretano), con unas características físicas muy similares a las del R-12, pero sin perjudicar la capa de ozono y con un potencial de efecto invernadero del noventa por ciento inferior al R-12.

Además está catalogado como refrigerante de alta seguridad por el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

### • CÁLCULO

#### 1º CICLO

Regula temperatura de la cámara de recepción de las canales frescas

- Trégimen =  $1^{\circ}\text{C}$
- H.R= 90%
- DT=  $6^{\circ}\text{C}$
- Tevaporación=  $-5^{\circ}\text{C}$
- $Q_o = 95557,57 \text{ kcal/h}$



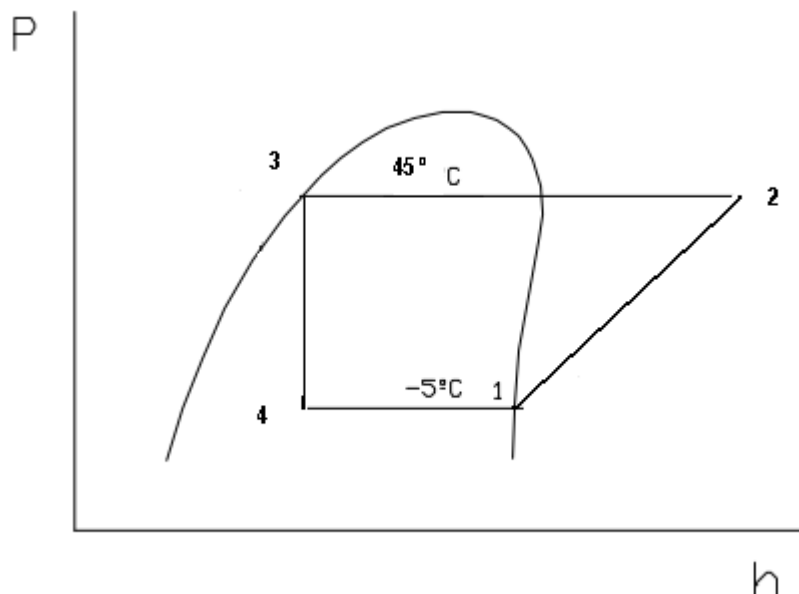


Figura 1. Diagrama de Mollier ciclo 1

A partir del diagrama se obtienen los siguientes resultados, mediante el diagrama y la tabla correspondiente de R-134a

	Presión (MPa)	Temperatura (°C)	Entalpía (kJ/kg)	Volumen (m <sup>3</sup> )
1	0,2525	-5	396,33	0,07991
2	1,1300	45	421,28	-
3	1,1300	45	262,38	-
4	0,2525	-5	262,38	-

Producción frigorífica específica:

-  $q = h_2 - h_4$ ;  $q = 421,28 - 262,38 = 158,90 \text{ kJ/kg} = 37,9526 \text{ kcal / kg}$

Caudal que circula por el evaporador

-  $G = Q_0 / q$ ;  $G = 95557,57 / 37,9526 = 2517,81 \text{ kg/h}$

Caudal que circula por el compresor

- El mismo que en el evaporador por tratarse de un ciclo simple

Trabajo específico del compresor

-  $W_c = h_2 - h_1$ ;  $W_c = 421,28 - 396,33 = 24,95 \text{ kJ / kg}$

## 2º CICLO

Regula temperatura de la cámara de subproductos

- Trégimen = 3 °C
- H.R= 90%
- DT= 6°C
- Tevaporación = -3°C
- Qo= 50629, 20 kcal/h

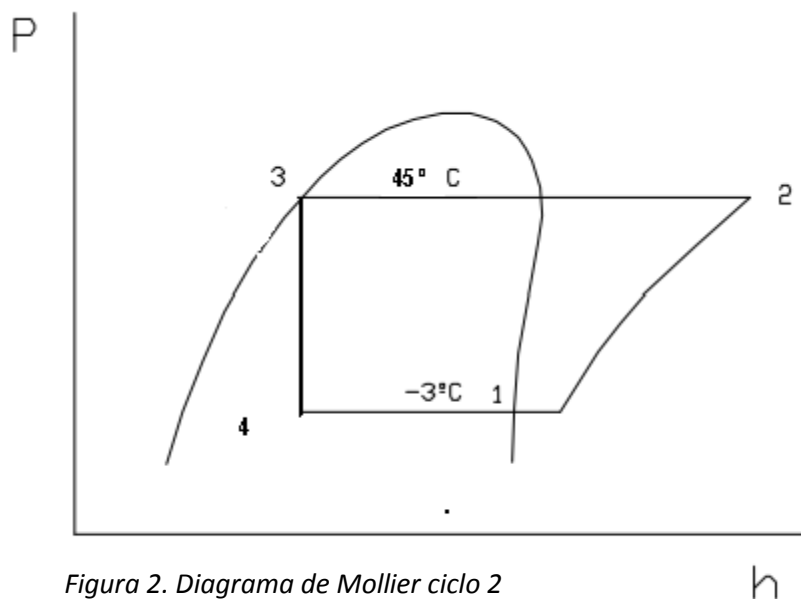


Figura 2. Diagrama de Mollier ciclo 2

A partir del diagrama se obtienen los siguientes resultados, mediante el diagrama y la tabla correspondiente de R-134a

	Presión (MPa)	Temperatura (°C)	Entalpía (kJ/kg)	Volumen (m <sup>3</sup> )
1	0,2720	-3	397,51	0,07440
2	1,1300	45	421,28	-
3	1,1300	45	262,38	-
4	0,2720	-3	262,38	-

Producción frigorífica específica:

- $q = h_2 - h_4$ ;  $q = 421,28 - 262,38 = 158,90 \text{ kJ/kg} = 37,9526 \text{ kcal / kg}$

Caudal que circula por el evaporador

- $G = Q_0/q$  ;  $G = 50629,20 / 37,9526 = 1334,01 \text{ kg/h}$

Caudal que circula por el compresor

- El mismo que en el evaporador por tratarse de un ciclo simple

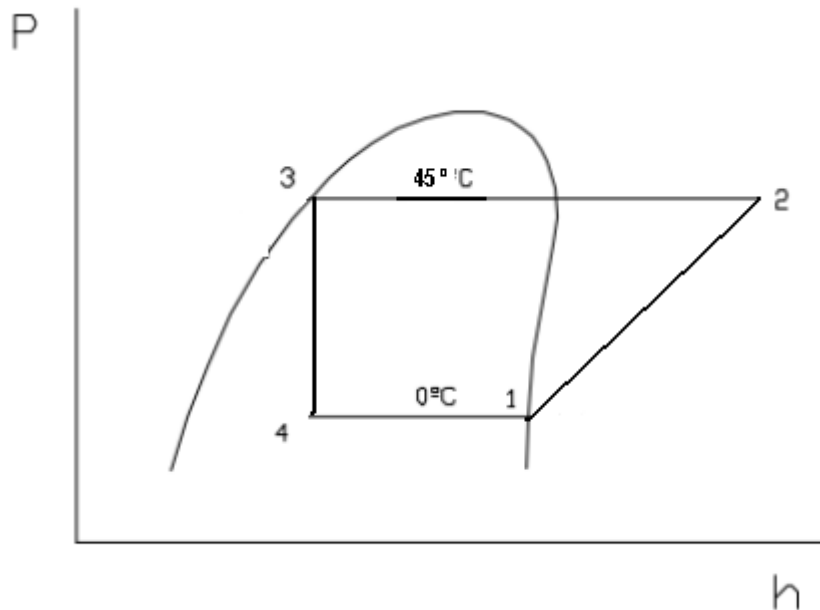
Trabajo específico del compresor

- $W_c = h_2 - h_1$  ;  $W_c = 421,28 - 397,51 = 23,77 \text{ kJ/kg}$

### 3º CICLO

Regula temperatura de la sala de despiece

- Trégimen =  $12^\circ\text{C}$
- H.R = 70%
- DT =  $12^\circ\text{C}$
- T evaporación =  $0^\circ\text{C}$
- $Q_0 = 180812,9 \text{ kcal/h}$



A partir del diagrama se obtienen los siguientes resultados, mediante el diagrama y la tabla correspondiente de R-134<sup>a</sup>

	Presión (MPa)	Temperatura (°C)	Entalpia (kJ/kg)	Volumen (m <sup>3</sup> )
1	0,29269	0	398,68	0,06935
2	1,1300	45	421,28	-
3	1,1300	45	262,38	-
4	0,29269	0	262,38	-

Producción frigorífica específica:

-  $q = h_2 - h_4$ ;  $q = 421,28 - 262,38 = 158,90 \text{ kJ/kg} = \mathbf{37,9526 \text{ kcal / kg}}$

Caudal que circula por el evaporador

-  $G = Q_0/q$ ;  $G = 180812,9 / \mathbf{37,9526} = \mathbf{4764,18 \text{ kg/h}}$

Caudal que circula por el compresor

- El mismo que en el evaporador por tratarse de un ciclo simple

Trabajo específico del compresor

-  $W_c = h_2 - h_1$ ;  $W_c = 421,28 - 398,68 = 22,60 \text{ kJ/ kg}$

#### 4º CICLO

Regula temperatura de la sala de curado

- Trégimen = 10 °C
- H.R= 70%
- DT= 8°C
- Tevaporación = 2°C
- $Q_0 = 142836,48 \text{ kcal/h}$

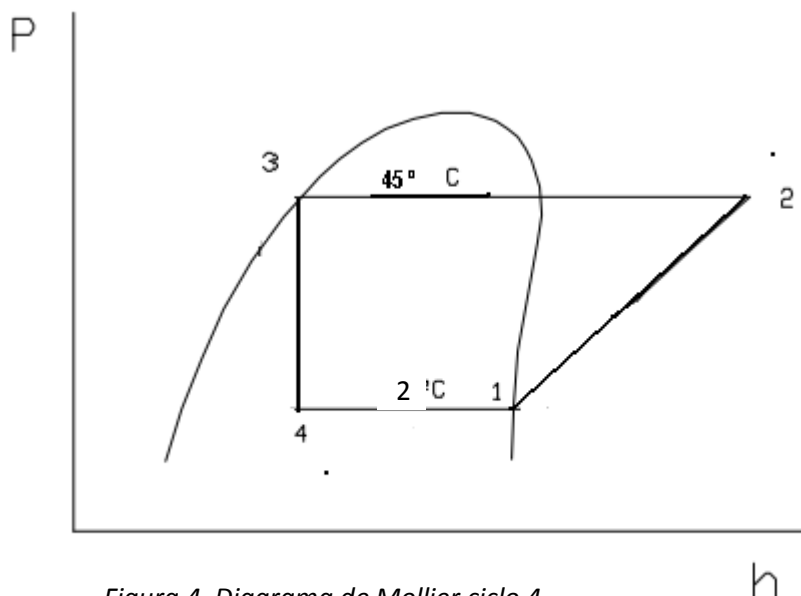


Figura 4. Diagrama de Mollier ciclo 4

A partir del diagrama se obtienen los siguientes resultados, mediante el diagrama y la tabla correspondiente de R-134a

	Presión (MPa)	Temperatura (°C)	Entalpia (kJ/kg)	Volumen (m <sup>3</sup> )
1	0,31450	2	399,84	0,06470
2	1,1300	45	421,28	-
3	1,1300	45	262,38	-
4	0,29269	2	262,38	-

Producción frigorífica específica:

-  $q = h_2 - h_4$ ;  $q = 421,28 - 262,38 = 158,90 \text{ kJ/kg} = 37,9526 \text{ kcal / kg}$

Caudal que circula por el evaporador

-  $G = Q_0 / q$ ;  $G = 142836,48 / 37,9526 = 3763,55 \text{ kg/h}$

Caudal que circula por el compresor

- El mismo que en el evaporador por tratarse de un ciclo simple

Trabajo específico del compresor

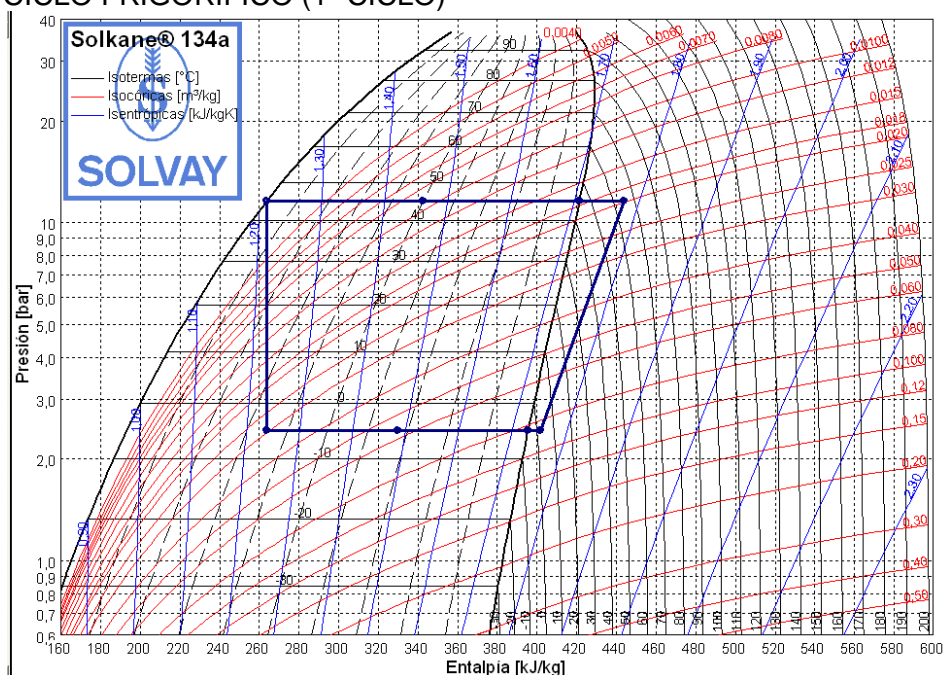
-  $W_c = h_2 - h_1$ ;  $W_c = 421,28 - 399,84 = 21,44 \text{ kJ / kg}$

## 2.4.6 Elección del compresor, evaporador y condensador

Para elegir el compresor, así como el evaporador y el condensador utilizaremos el programa SOLKANE®, el cual nos calculará, como ya hemos realizado anteriormente el ciclo y otros parámetros, al igual que la potencia de éstos.

- Cámara de recepción de canales frescas

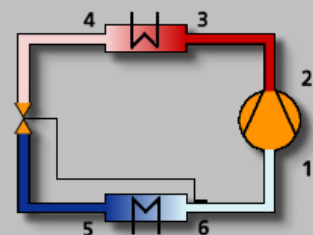
### • CICLO FRIGORÍFICO (1º CICLO)



### • PARÁMETRO DE EMISIÓN

Punto	p	t	v	h	s	x
	bar	°C	dm <sup>3</sup> /kg	kJ/kg	kJ/kgK	--
1	2,43	2,00	85,65	401,59	1,7519	
2s	11,60	57,30	18,89	435,37	1,7519	
2	11,60	64,98	19,77	443,81	1,7772	
3	11,60	64,98	19,77	443,80	1,7772	
3'	11,60	45,00	17,36	421,44	1,7090	
3"4m	11,60	45,00	9,12	342,67	1,4611	
4'	11,60	45,00	0,89	263,90	1,2132	
4	11,60	45,00	0,89	263,90	1,2132	
5	2,43	-5,00	29,39	263,90	1,2388	0,349
56"m	2,43	-5,00	56,08	329,73	1,4842	
6"	2,43	-5,00	82,76	395,56	1,7297	
6	2,43	2,00	85,65	401,59	1,7519	

Proceso de una etapa



• ÍNDICE FUNCIONALES

Potencias		Proceso de una etapa	
Vaporizador	113 kW	Índice de compresión	4,77
Condensador	147 kW	Diferencia de presión	9,17 bar
Compresor	34,5 kW	Caudal másico	817,5 g/s
		Caudal de volúmen desplazado	252,1 m <sup>3</sup> /h
Conducto de gas por aspiración	0,000 kW	Potencia de enfriamiento volúm.	1608 kJ/m <sup>3</sup>
Conducto de gas de presión	0,000 kW	Índice de potencia de enfriamiento	3,26

• DIMENSIONAMIENTO DE TUBO

Sección de tubo	Material	Estándar	Dimensionamiento de tubo / Proceso de una etapa		
<b>Tubería gas aspirado</b>	Cu	EN 12735-1	Tubería ascendente gas aspirado / Tubería ascendente gas a presión		
Tubería de gas a presión	Cu	EN 12735-1	Tubería gas aspirado	Tubería de gas a presión	Tubería de líquido
Tubería de líquido	Cu	EN 12735-1	<b>Tubería gas aspirado [Cu / EN 12735-1 / Longitud equivalente]</b>		
Tubería ascendente gas aspirado	Cu	EN 12735-1	<b>Tubo mas grande siguiente</b>	Diámetro interior [mm]	<b>Tubo mas pequeño siguiente</b>
Tubería ascendente gas a presión	Cu	EN 12735-1	64 x 2,0 <sub>(di=60mm)</sub>	68,16	76 x 2,0 <sub>(di=72mm)</sub>
				Velocidad [m/s]	
			24,86	19,26	17,26
				Longitud equivalente [K/m]	
			0,08	0,04	0,03
				Caída de presión [Pa/m]	
			689	368	281
				Pérdida total de presión [K]	
			0,8	L=10 m Δp=0,4 k	0,3
<b>Datos del proceso</b>					
Temp. de vaporización	5,00	°C			
Temp. media gas aspirado	2,00	°C			
Temp. media gas a presión	64,98	°C			
Temp. de licuado	45,00	°C			
Subenfriamiento de líquido	0,00	K			
Capacidad frigorífica	113	kW			

• COMPRESOR

Para saber cuántos compresores necesitamos hay que tener en cuenta la temperatura del interior de la cámara y la temperatura del condensador, buscando la relación de compresión (r).

T° Cámara= 1°C

T° Condensador= 45°C

$$\frac{29269\text{bar}}{11300\text{bar}} = 2,59$$

Dado que la diferencia de las presiones no es mayor que 7 solo necesitaremos un compresor.

Utilizaremos un compresor de tornillos compactos semi-herméticos, el cual sirve para el refrigerante elegido R-134a y permite una máxima potencia de 300 CV, ideal para nuestra cámara.



- EVAPORADOR

El evaporador elegido es un evaporadores mural de la serie MR, el cual tienen unas capacidades nominales entre 10,5 y 128,5 kW

Estos evaporadores murales van anclados al suelo mediante patas, llevando la batería evaporadora colocada en vertical en la parte inferior y los ventiladores en la parte superior. De esta forma, el aire entra y sale por el mismo lado, permitiendo colocar la unidad pegada a la pared lo que conlleva un importante ahorro de espacio





- CONDENSADOR

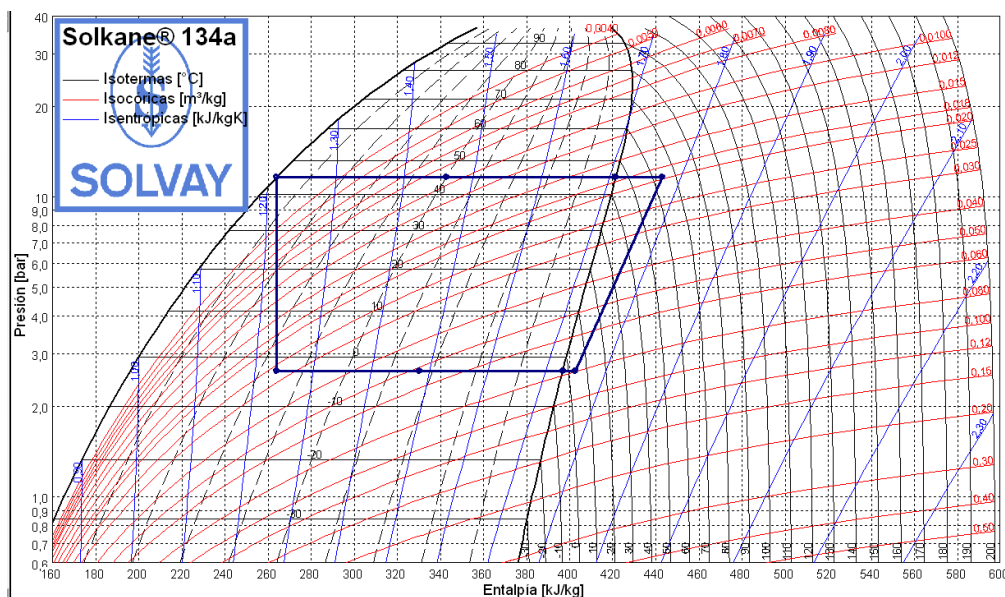
Los condensadores axiales cúbicos de la serie CB, tienen unas capacidades nominales entre 11 y 638 kW

Estos condensadores por aire con ventiladores axiales de diámetro 500, 630 y 800mm. Se fabrican en dos series según la velocidad del ventilador, CBN (normales) y CBS (silenciosos) y a su vez de dos velocidades, según conexión triángulo o estrella.



- Cámara de subproductos

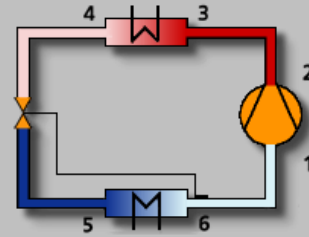
- CICLO FRIGORÍFICO (2º CICLO)



• PARÁMETRO DE EMISIÓN

Punto	p bar	t °C	v dm <sup>3</sup> /kg	h kJ/kg	s kJ/kgK	x --
1	2,62	4,00	79,73	402,83	1,7507	
2s	11,60	56,94	18,85	434,97	1,7507	
2	11,60	64,25	19,69	443,01	1,7748	
3	11,60	64,25	19,69	443,01	1,7748	
3'	11,60	45,00	17,36	421,44	1,7090	
3"4'm	11,60	45,00	9,12	342,67	1,4611	
4'	11,60	45,00	0,89	263,90	1,2132	
4	11,60	45,00	0,89	263,90	1,2132	
5	2,62	-3,00	26,57	263,90	1,2368	0,338
56"m	2,62	-3,00	51,80	330,32	1,4826	
6"	2,62	-3,00	77,02	396,74	1,7285	
6	2,62	4,00	79,73	402,83	1,7507	

Proceso de una etapa



• ÍNDICE FUNCIONALES

Potencias		Proceso de una etapa	
Vaporizador	58,5 kW	Índice de compresión	4,42
Condensador	75,4 kW	Diferencia de presión	8,98 bar
Compresor	16,9 kW	Caudal másico	421,25 g/s
		Caudal de volúmen desplazado	120,9 m <sup>3</sup> /h
		Potencia de enfriamiento volúm.	1742 kJ/m <sup>3</sup>
Conducto de gas por aspiración	0,000 kW	Índice de potencia de enfriamiento	3,46
Conducto de gas de presión	0,000 kW		

• DIMENSIONAMIENTO DE TUBO

Sección de tubo	Material	Estándar	Dimensionamiento de tubo / Proceso de una etapa		
Tubería gas aspirado	Cu	EN 12735-1	φ inch Δp bar		
Tubería de gas a presión	Cu	EN 12735-1	Tubería ascendente gas aspirado	Tubería ascendente gas a presión	
Tubería de líquido	Cu	EN 12735-1	Tubería gas aspirado	Tubería de gas a presión	Tubería de líquido
Tubería ascendente gas aspirado	Cu	EN 12735-1	Tubería gas aspirado [Cu / EN 12735-1 / Longitud equivalente]		
Tubería ascendente gas a presión	Cu	EN 12735-1	Tubo mas grande siguiente	Diámetro interior [mm]	Tubo mas pequeño siguiente
			54 x 2,0 (di=50mm)	51,53	64 x 2,0 (di=60mm)
				Velocidad [m/s]	
			17,10	16,10	11,87
				Longitud equivalente [K/m]	
			0,05	0,04	0,02
				Caida de presión [Pa/m]	
			452	390	185
				Pérdida total de presión [K]	
			0,5	L=10 m Δp=0,4 K	0,2

- COMPRESOR

Para saber cuántos compresores necesitamos hay que tener en cuenta la temperatura del interior de la cámara y la temperatura del condensador, buscando la relación de compresión (r).

T° Cámara= 3°C

T° Condensador= 45°C

$$\frac{25257\text{bar}}{11300\text{bar}} = 2,24$$

Dado que la diferencia de las presiones no es mayor que 7 solo necesitaremos un compresor.

Utilizaremos el mismo modelo que en el primer ciclo, cuyas características ya se dijeron anteriormente

- EVAPORADOR

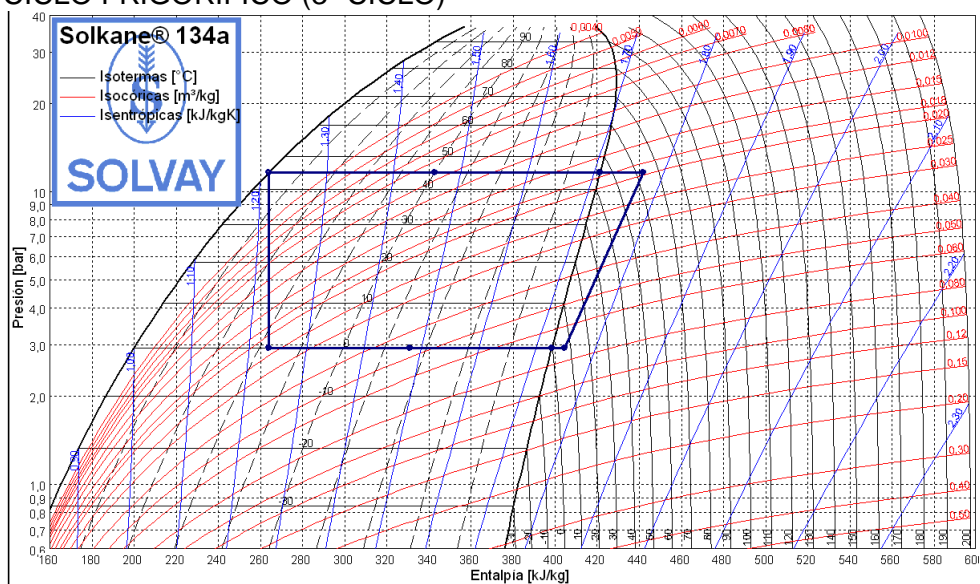
Utilizaremos el mismo modelo que en el primer ciclo

- CONDENSADOR

Utilizaremos el mismo modelo que en el primer ciclo

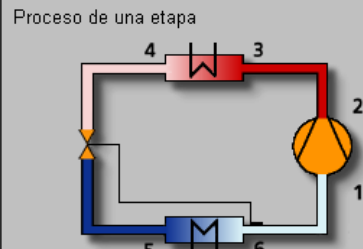
- Sala de despiece

- CICLO FRIGORÍFICO (3º CICLO)



• PARÁMETRO DE EMISIÓN

Punto	p bar	t °C	v dm <sup>3</sup> /kg	h kJ/kg	s kJ/kgK	x --
1	2,93	7,00	71,75	404,67	1,7491	
2s	11,60	56,44	18,79	434,42	1,7491	
2	11,60	63,19	19,57	441,86	1,7714	
3	11,60	63,19	19,57	441,86	1,7714	
3'	11,60	45,00	17,36	421,44	1,7090	
3"4'm	11,60	45,00	9,12	342,67	1,4611	
4'	11,60	45,00	0,89	263,90	1,2132	
4	11,60	45,00	0,89	263,90	1,2132	
5	2,93	0,00	22,83	263,90	1,2340	0,322
56"m	2,93	0,00	46,05	331,20	1,4803	
6"	2,93	0,00	69,28	398,49	1,7267	
6	2,93	7,00	71,75	404,67	1,7491	



• ÍNDICE FUNCIONALES

Potencias		Proceso de una etapa	
Vaporizador	211 kW	Índice de compresión	3,96
Condensador	267 kW	Diferencia de presión	8,67 bar
Compresor	55,7 kW	Caudal másico	1499,0 g/s
		Caudal de volúmen desplazado	387,2 m <sup>3</sup> /h
		Potencia de enfriamiento volúm.	1962 kJ/m <sup>3</sup>
Conducto de gas por aspiración	0,000 kW	Índice de potencia de enfriamiento	3,79
Conducto de gas de presión	0,000 kW		

• DIMENSIONAMIENTO DE TUBO

Sección de tubo	Material	Estándar	Dimensionamiento de tubo / Proceso de una etapa																				
Tubería gas aspirado	Cu	EN 12735-1	φ inch Δp bar																				
Tubería de gas a presión	Cu	EN 12735-1	Tubería ascendente gas aspirado	Tubería ascendente gas a presión																			
Tubería de líquido	Cu	EN 12735-1	Tubería gas aspirado	Tubería de gas a presión	Tubería de líquido																		
Tubería ascendente gas aspirado	Cu	EN 12735-1	Tubería gas aspirado [Cu / EN 12735-1 / Longitud equivalente]																				
Tubería ascendente gas a presión	Cu	EN 12735-1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tubo mas grande siguiente</th> <th>Diámetro interior (mm)</th> <th>Tubo mas pequeño siguiente</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>76 x 2,0 (di=72mm)</td> <td>80,40</td> <td>89 x 2,0 (di=85mm)</td> </tr> <tr> <td>26,41</td> <td>Velocidad [m/s] 21,19</td> <td>18,95</td> </tr> <tr> <td>0,07</td> <td>Longitud equivalente [K/m] 0,04</td> <td>0,03</td> </tr> <tr> <td>732</td> <td>Caída de presión [Pa/m] 424</td> <td>322</td> </tr> <tr> <td>0,7</td> <td>Pérdida total de presión [K] L=10 m Δp=0,4 K</td> <td>0,3</td> </tr> </tbody> </table>			Tubo mas grande siguiente	Diámetro interior (mm)	Tubo mas pequeño siguiente	76 x 2,0 (di=72mm)	80,40	89 x 2,0 (di=85mm)	26,41	Velocidad [m/s] 21,19	18,95	0,07	Longitud equivalente [K/m] 0,04	0,03	732	Caída de presión [Pa/m] 424	322	0,7	Pérdida total de presión [K] L=10 m Δp=0,4 K	0,3
Tubo mas grande siguiente	Diámetro interior (mm)	Tubo mas pequeño siguiente																					
76 x 2,0 (di=72mm)	80,40	89 x 2,0 (di=85mm)																					
26,41	Velocidad [m/s] 21,19	18,95																					
0,07	Longitud equivalente [K/m] 0,04	0,03																					
732	Caída de presión [Pa/m] 424	322																					
0,7	Pérdida total de presión [K] L=10 m Δp=0,4 K	0,3																					
<b>Datos del proceso</b>																							
Temp. de vaporización	0,00	°C																					
Temp. media gas aspirado	7,00	°C																					
Temp. media gas a presión	63,19	°C																					
Temp. de licuado	45,00	°C																					
Subenfriamiento de líquido	0,00	K																					
Capacidad frigorífica	211	kW																					

- COMPRESOR

Para saber cuántos compresores necesitamos hay que tener en cuenta la temperatura del interior de la cámara y la temperatura del condensador, buscando la relación de compresión (r).

Tº Cámara= 12ºC

Tº Condensador= 45ºC

$$\frac{44289\text{bar}}{11300\text{bar}} = 3,92$$

Dado que la diferencia de las presiones no es mayor que 7 solo necesitaremos un compresor.

Los compresores de tornillos semi-herméticos, son ideales para nuestra cámara pues sirve para nuestro refrigerante R-134a, con potencias nominales motor desde 20kW hasta 140 kW.

Están diseñados para el uso universal en grandes aplicaciones comerciales e industriales ofreciendo unas ventajas decisivas:

- alta potencia frigorífica y alto coeficiente de rendimiento, servicio con o sin economizador,
- regulación de la potencia integrada y eficaz 100-75-50%; desde HS85 regulación por corredera continua o por escalones
- seguridad de funcionamiento continuo, gracias al sistema de lubricación patentado y a rodamientos sobredimensionados, apropiado para todos los refrigerantes actuales: HFC sin cloro y R22,
- funcionamiento en paralelo posible con hasta 6 compresores (volumen de desplazado de 2460m<sup>3</sup>/h o potencia nominal de los motores de 840kW).

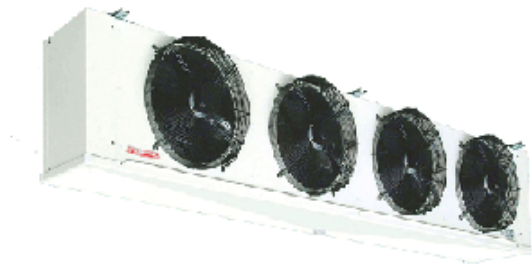


- EVAPORADOR

Utilizaremos evaporadores cúbicos de la serie FR, cuyas capacidades nominales están entre 1,4 y 85,8 kW

Estos evaporadores cúbicos para todo tipo de aplicaciones con una gama muy amplia que incluye desde modelos comerciales con ventiladores monofásicos de 300 y 400mm hasta modelos industriales con ventiladores trifásicos de 500 y 630mm.

Para tener la potencia que la cámara necesita se dispondrán de tres evaporadores



- CONDENSADOR

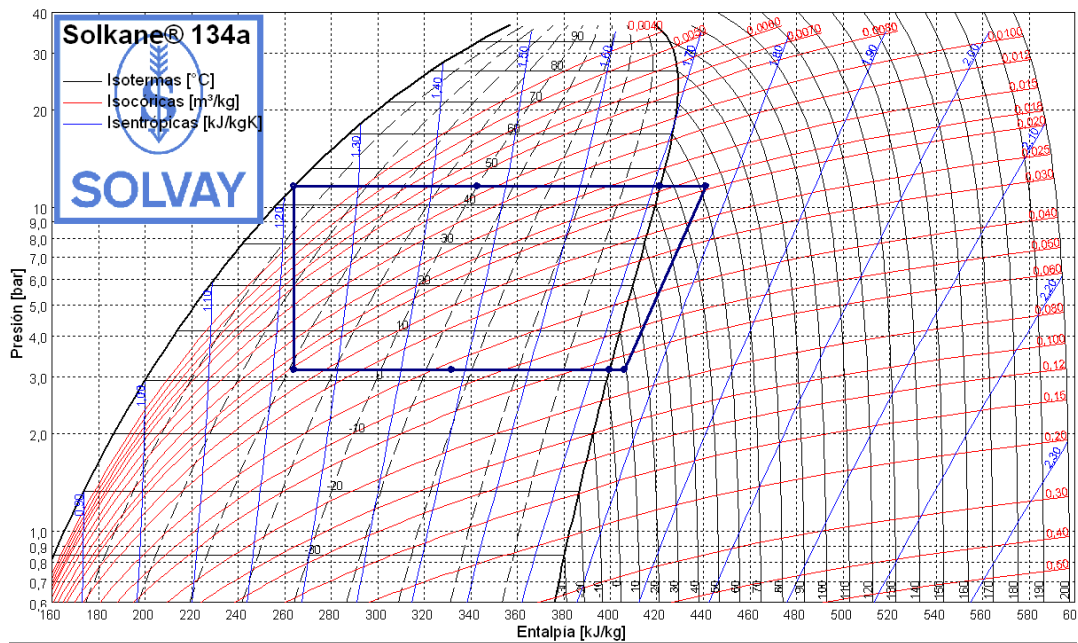
Los condensadores axiales en V de la Serie VC, tienen unas capacidades nominales entre 73 y 925 kW



Los condensadores por aire con ventiladores axiales de diámetro 800mm y batería en forma de "V". Su forma constructiva consigue un aprovechamiento máximo de la superficie de instalación, reduciéndose una media de un 35% respecto de la ocupada por otro tipo de condensadores.

- Sala de curado

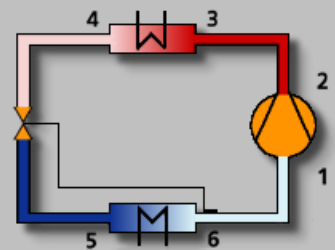
• CICLO FRIGORÍFICO (4º CICLO)



• PARÁMETRO DE EMISIÓN

Punto	p bar	t °C	v dm³/kg	h kJ/kg	s kJ/kgK	x
1	3,15	9,00	66,96	405,88	1,7480	
2s	11,60	56,13	18,76	434,07	1,7480	
2	11,60	62,52	19,50	441,12	1,7692	
3	11,60	62,52	19,50	441,12	1,7692	
3'	11,60	45,00	17,36	421,44	1,7090	
3"4"	11,60	45,00	9,12	342,67	1,4611	
4'	11,60	45,00	0,89	263,90	1,2132	
4	11,60	45,00	0,89	263,90	1,2132	
5	3,15	2,00	20,62	263,90	1,2322	0,311
5"6"	3,15	2,00	42,63	331,78	1,4789	
6"	3,15	2,00	64,64	399,65	1,7256	
6	3,15	9,00	66,96	405,88	1,7480	

Proceso de una etapa



• ÍNDICE FUNCIONALES

Potencias Proceso de una etapa			
Vaporizador	164 kW	Indice de compresión	3,69
Condensador	205 kW	Diferencia de presión	8,45 bar
Compresor	40,7 kW	Caudal másico	1155,1 g/s
		Caudal de volúmen desplazado	278,4 m³/h
		Potencia de enfriamiento volúm.	2120 kJ/m³
Conducto de gas por aspiración	0,000 kW	Indice de potencia de enfriamiento	4,03
Conducto de gas de presión	0,000 kW		

• DIMENSIONAMIENTO DE TUBO

Sección de tubo			Dimensionamiento de tubo / Proceso de una etapa		
<b>Tubería gas aspirado</b>	Cu	EN 12735-1	φ inch Δp bar		
Tubería de gas a presión	Cu	EN 12735-1	Tubería ascendente gas aspirado	Tubería ascendente gas a presión	
Tubería de liquido	Cu	EN 12735-1	Tubería gas aspirado	Tubería de gas a presión	Tubería de liquido
Tubería ascendente gas aspirado	Cu	EN 12735-1	<b>Tubería gas aspirado [Cu / EN 12735-1 / Longitud equivalente]</b>		
Tubería ascendente gas a presión	Cu	EN 12735-1			
<b>Datos del proceso</b>			<b>Tubo mas grande siguiente</b>	<b>Diámetro interior [mm]</b>	<b>Tubo mas pequeño siguiente</b>
Temp. de vaporización	2,00	°C	64 x 2,0 (di=60mm)	70,99	76 x 2,0 (di=72mm)
Temp. media gas aspirado	9,00	°C	Velocidad [m/s]	19,54	19,00
Temp. media gas a presión	62,52	°C	Longitud equivalente [K/m]	0,09	0,04
Temp. de licuado	45,00	°C	Caída de presión [Pa/m]	1030	418
Subenfriamiento de liquido	0,00	K	Pérdida total de presión [K]	0,9	0,4
Capacidad frigorífica	164	kW	L=10 m Δp=0,4 K		

• COMPRESOR

Para saber cuántos compresores necesitamos hay que tener en cuenta la temperatura del interior de la cámara y la temperatura del condensador, buscando la relación de compresión (r).

Tº Cámara= 10°C

Tº Condensador= 45°C

$$\frac{41449\text{bar}}{11300\text{bar}} = 3,67$$

Dado que la diferencia de las presiones no es mayor que 7 solo necesitaremos un compresor.



El compresor utilizado será el mismo modelo que en el tercer ciclo.

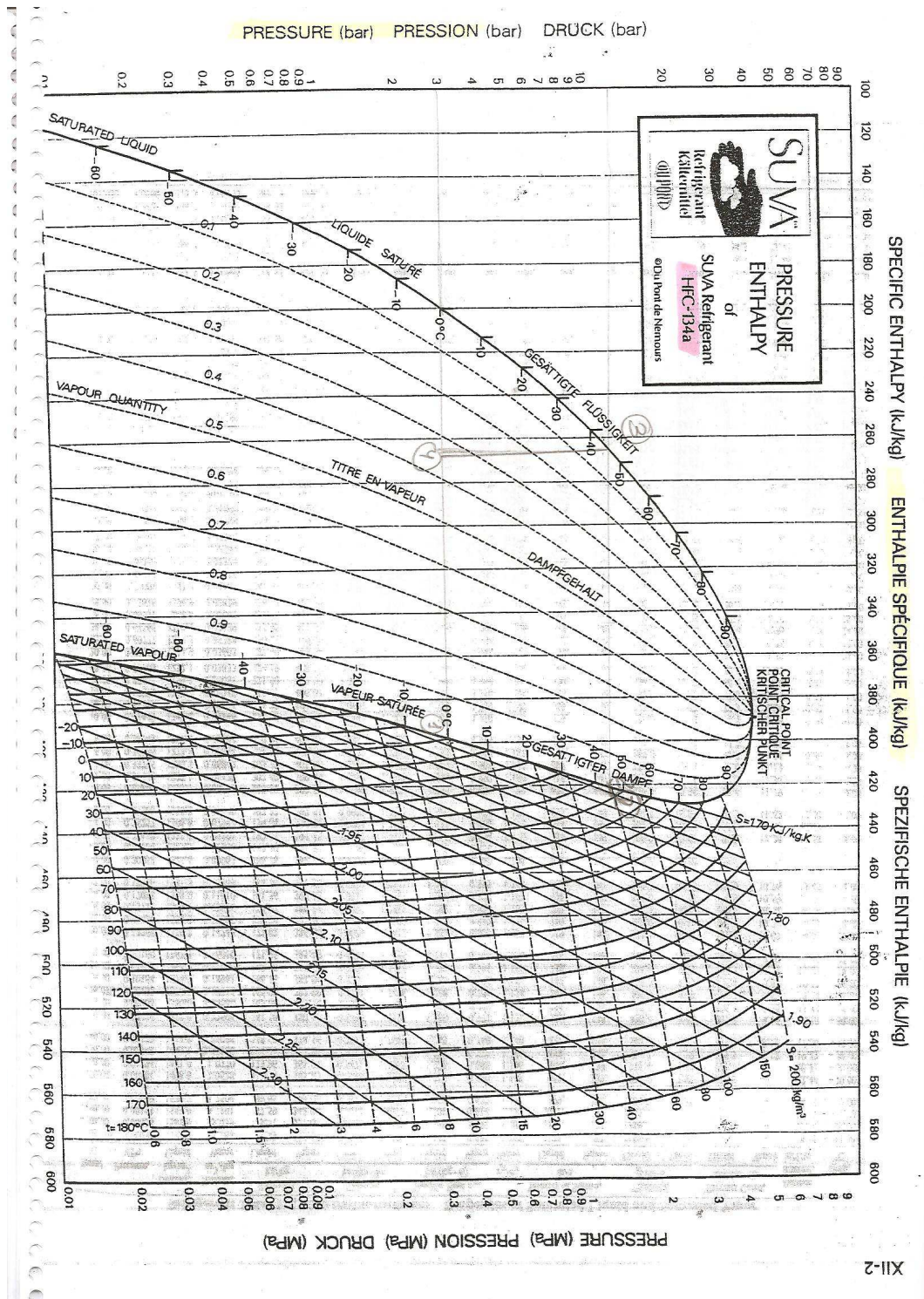
- EVAPORADOR

Se utilizará el mismo modelo que en el tercer ciclo, disponiendo de dos evaporadores para cumplir con las necesidades de la cámara

- CONDENSADOR

Se utilizará el mismo modelo que en el tercer ciclo.

### 2.4 7 Tablas y esquemas



*soo ad & (cool compress)*

**Refrigerant 134a (1,1,1,2-tetrafluoroethane) Properties of Saturated Liquid and Saturated Vapor**

Temp, °C	Pressure, MPa	Density, kg/m <sup>3</sup>		Volume, m <sup>3</sup> /kg		Enthalpy, kJ/kg		Entropy, kJ/(kg·K)		Specific Heat, c <sub>p</sub> , kJ/(kg·K)			Velocity of Sound, m/s		Viscosity, μPa·s		Thermal Cond., mW/(m·K)		Surface Tension, mN/m		Temp, °C
		Liquid	Vapor	Liquid	Vapor	Liquid	Vapor	Liquid	Vapor	Liquid	Vapor	Liquid	Vapor	Liquid	Vapor	Liquid	Vapor	Liquid	Vapor		
-103.30	0.00039	1591.2	35.263	71.89	335.07	0.4143	1.9638	1.147	0.585	1.163	1135.	127.	2186.6	6.63	—	—	—	—	28.15	-103.30	
-100.00	0.00056	1581.9	25.039	75.71	337.00	0.4366	1.9456	1.168	0.592	1.161	1111.	128.	1958.2	6.76	—	—	—	—	27.36	-100.00	
-90.00	0.00153	1553.9	9.7191	87.59	342.94	0.5032	1.8975	1.201	0.614	1.155	1051.	131.	1445.6	7.16	—	—	—	—	25.81	-90.00	
-80.00	0.00369	1526.2	4.2504	99.65	349.03	0.5674	1.8585	1.211	0.637	1.151	999.	134.	1109.9	7.57	—	—	—	—	24.11	-80.00	
-70.00	0.00801	1498.6	2.0528	111.78	355.23	0.6286	1.8269	1.215	0.660	1.148	951.	137.	879.6	7.97	125.8	—	—	—	22.44	-70.00	
-60.00	0.01594	1471.0	1.0770	123.96	361.51	0.6871	1.8016	1.220	0.685	1.146	904.	139.	715.4	8.38	121.1	—	—	—	20.81	-60.00	
-50.00	0.02948	1443.1	0.60560	136.21	367.83	0.7432	1.7812	1.229	0.712	1.146	858.	142.	594.3	8.79	116.5	7.12	—	—	19.22	-50.00	
-40.00	0.05122	1414.8	0.36095	148.57	374.16	0.7973	1.7649	1.243	0.740	1.148	812.	144.	502.2	9.20	111.9	5.81	—	—	17.66	-40.00	
-30.00	0.08436	1385.9	0.22596	161.10	380.45	0.8498	1.7519	1.260	0.771	1.152	765.	145.	430.4	9.62	107.3	4.86	—	—	16.13	-30.00	
-28.00	0.09268	1380.0	0.20682	163.62	381.70	0.8601	1.7497	1.264	0.778	1.153	756.	145.	418.0	9.71	106.3	4.35	—	—	15.93	-28.00	
-26.07b	0.10132	1374.3	0.19016	166.07	382.90	0.8701	1.7476	1.268	0.784	1.154	747.	146.	406.4	9.79	105.4	3.82	—	—	15.54	-26.07	
-26.00	0.10164	1374.1	0.18961	166.16	382.94	0.8704	1.7476	1.268	0.785	1.154	747.	146.	406.0	9.79	105.4	3.53	—	—	15.53	-26.00	
-24.00	0.11127	1368.2	0.17410	168.70	384.19	0.8806	1.7455	1.273	0.791	1.155	738.	146.	394.6	9.88	104.5	2.97	—	—	15.23	-24.00	
-22.00	0.12160	1362.2	0.16010	171.26	385.43	0.8908	1.7436	1.277	0.798	1.156	728.	146.	383.6	9.96	103.6	2.45	—	—	14.93	-22.00	
-20.00	0.13268	1356.2	0.14744	173.82	386.65	0.9009	1.7417	1.282	0.805	1.157	719.	146.	373.1	10.05	102.6	1.92	—	—	14.63	-20.00	
-18.00	0.14454	1350.2	0.13597	176.39	387.89	0.9110	1.7399	1.286	0.812	1.159	710.	146.	363.0	10.14	101.7	1.43	—	—	14.33	-18.00	
-16.00	0.15721	1344.1	0.12556	178.97	389.11	0.9211	1.7383	1.291	0.820	1.160	700.	147.	353.3	10.22	100.8	1.02	—	—	14.04	-16.00	
-14.00	0.17074	1338.0	0.11610	181.56	390.33	0.9311	1.7367	1.296	0.827	1.162	691.	147.	344.0	10.31	99.9	0.77	—	—	13.74	-14.00	
-12.00	0.18516	1331.8	0.10749	184.16	391.55	0.9410	1.7351	1.301	0.835	1.164	682.	147.	335.0	10.40	99.0	0.60	—	—	13.45	-12.00	
-10.00	0.20052	1325.6	0.09963	186.78	392.75	0.9509	1.7337	1.306	0.842	1.166	672.	147.	326.3	10.49	98.0	0.50	—	—	13.16	-10.00	
-8.00	0.21684	1319.3	0.09246	189.40	393.95	0.9608	1.7323	1.312	0.850	1.168	663.	147.	318.0	10.58	97.1	0.43	—	—	12.87	-8.00	
-6.00	0.23418	1313.0	0.08591	192.03	395.15	0.9707	1.7310	1.317	0.858	1.170	654.	147.	309.9	10.67	96.2	0.38	—	—	12.58	-6.00	
-4.00	0.25257	1306.6	0.07991	194.68	396.33	0.9805	1.7297	1.323	0.866	1.172	644.	147.	302.2	10.76	95.3	0.33	—	—	12.29	-4.00	
-2.00	0.27206	1300.2	0.07440	197.33	397.51	0.9903	1.7285	1.329	0.875	1.175	635.	147.	294.7	10.85	94.3	0.29	—	—	12.00	-2.00	
0.00	0.29269	1293.7	0.06935	200.00	398.68	1.0000	1.7274	1.335	0.883	1.178	626.	147.	287.4	10.94	93.4	0.26	—	—	11.71	0.00	
2.00	0.31450	1287.1	0.06470	202.68	399.84	1.0097	1.7263	1.341	0.892	1.180	616.	147.	280.4	11.03	92.5	0.23	—	—	11.43	2.00	
4.00	0.33755	1280.5	0.06042	205.37	401.00	1.0194	1.7252	1.347	0.901	1.183	607.	147.	273.6	11.13	91.6	0.21	—	—	11.14	4.00	
6.00	0.36186	1273.8	0.05648	208.08	402.14	1.0291	1.7242	1.353	0.910	1.187	598.	147.	267.0	11.22	90.7	0.19	—	—	10.86	6.00	
8.00	0.38749	1267.0	0.05284	210.80	403.27	1.0387	1.7233	1.360	0.920	1.190	588.	147.	260.6	11.32	89.7	0.17	—	—	10.58	8.00	
10.00	0.41449	1260.2	0.04948	213.53	404.40	1.0483	1.7224	1.367	0.930	1.193	579.	146.	254.3	11.42	88.8	0.16	—	—	10.30	10.00	
12.00	0.44289	1253.3	0.04636	216.27	405.51	1.0579	1.7215	1.374	0.939	1.197	569.	146.	248.3	11.52	87.9	0.15	—	—	10.02	12.00	
14.00	0.47276	1246.3	0.04348	219.03	406.61	1.0674	1.7207	1.381	0.950	1.201	560.	146.	242.5	11.62	87.0	0.14	—	—	9.74	14.00	
16.00	0.50413	1239.3	0.04081	221.80	407.70	1.0770	1.7199	1.388	0.960	1.206	550.	146.	236.8	11.72	86.0	0.13	—	—	9.47	16.00	
18.00	0.53706	1232.1	0.03833	224.59	408.78	1.0865	1.7191	1.396	0.971	1.210	541.	146.	231.2	11.82	85.1	0.13	—	—	9.19	18.00	
20.00	0.57159	1224.9	0.03603	227.40	409.84	1.0960	1.7183	1.404	0.982	1.215	532.	145.	225.8	11.92	84.2	0.13	—	—	8.92	20.00	
22.00	0.60777	1217.5	0.03388	230.21	410.89	1.1055	1.7176	1.412	0.994	1.220	522.	145.	220.5	12.03	83.3	0.13	—	—	8.65	22.00	
24.00	0.64566	1210.1	0.03189	233.05	411.93	1.1149	1.7169	1.420	1.006	1.226	512.	145.	215.4	12.14	82.4	0.13	—	—	8.38	24.00	
26.00	0.68531	1202.6	0.03003	235.90	412.95	1.1244	1.7162	1.429	1.018	1.231	503.	144.	210.4	12.25	81.4	0.13	—	—	8.11	26.00	
28.00	0.72676	1194.9	0.02829	238.77	413.95	1.1338	1.7155	1.438	1.031	1.238	493.	144.	205.5	12.36	80.5	0.13	—	—	7.84	28.00	
30.00	0.77008	1187.2	0.02667	241.65	414.94	1.1432	1.7149	1.447	1.044	1.244	484.	143.	200.7	12.48	79.6	0.13	—	—	7.57	30.00	
32.00	0.81530	1179.3	0.02516	244.55	415.90	1.1527	1.7142	1.457	1.058	1.251	474.	143.	196.0	12.60	78.7	0.13	—	—	7.31	32.00	
34.00	0.86250	1171.3	0.02374	247.47	416.85	1.1621	1.7135	1.467	1.073	1.259	465.	142.	191.4	12.72	77.7	0.13	—	—	7.05	34.00	
36.00	0.91172	1163.2	0.02241	250.41	417.78	1.1715	1.7129	1.478	1.088	1.267	455.	142.	186.9	12.84	76.8	0.13	—	—	6.78	36.00	
38.00	0.96301	1154.9	0.02116	253.37	418.69	1.1809	1.7122	1.489	1.104	1.276	445.	141.	182.5	12.97	75.9	0.13	—	—	6.52	38.00	
40.00	1.0165	1146.5	0.01999	256.35	419.58	1.1903	1.7115	1.500	1.120	1.285	436.	140.	178.2	13.10	75.0	0.13	—	—	6.27	40.00	
42.00	1.0721	1137.9	0.01890	259.35	420.44	1.1997	1.7108	1.513	1.138	1.295	426.	140.	174.0	13.24	74.1	0.13	—	—	6.01	42.00	
44.00	1.1300	1129.2	0.01786	262.38	421.28	1.2091	1.7101	1.525	1.156	1.306	416.	139.	169.8	13.38	73.1	0.13	—	—	5.76	44.00	
46.00	1.1901	1120.3	0.01689	265.42	422.09	1.2185	1.7094	1.539	1.175	1.318	407.	138.	165.7	13.52	72.2	0.13	—	—	5.51	46.00	
48.00	1.2527	1111.3	0.01598	268.49	422.88	1.2279	1.7086	1.553	1.196	1.331	397.	137.	161.7	13.67	71.3	0.13	—	—	5.26	48.00	
50.00	1.3177	1102.0	0.01511	271.59	423.65	1.2373	1.7078	1.569	1.218	1.345	387.	137.	157.7	13.83	70.4	0.13	—	—	5.01	50.00	
52.00	1.3852	1092.6	0.01430	274.71	424.35	1.2468	1.7070	1.585	1.241	1.360	377.	136.	153.8	13.99	69.5	0.13	—	—	4.76	52.00	
54.00	1.4553	1082.9	0.01353	277.86	425.03	1.2562	1.7061	1.602	1.266	1.377	367.	135.	149.9	14.16	68.5	0.13	—	—	4.52	54.00	
56.00	1.5280	1073.0	0.01280	281.04	425.68	1.2657	1.7051	1.621	1.293	1.395	358.	134.	146.1	14.33	67.6	0.13	—	—	4.28	56.00	
58.00	1.6033	1062.8	0.01212	284.25	426.29	1.2752	1.7041	1.641	1.322	1.416	348.	133.	142.3	14.51	66.7	0.13	—	—	4.04	58.00	
60.00	1.6815	1052.4	0.01146	287.49	426.86	1.2847	1.7031	1.663	1.354	1.438	338.	132.	138.6	14.71	65.8	0.13	—	—	3.81	60.00	
62.00	1.7625	1041.7	0.01085	290.77	427.37	1.2943	1.7019	1.686	1.388	1.463	328.	131.	134.9	14.91	64.9	0.13	—	—	3.57	62.00	
64.00	1.8464	1030.7	0.01026	294.08	427.84	1.3039	1.7007	1.712	1.426	1.490											



# **MEMORIA-DOCUMENTO I**

## **Anejo 6. Estudio del impacto ambiental**



## ÍNDICE

<b>1. Introducción.....</b>	<b>403</b>
1.1 Materias primas.....	403
1.2 Materiales de construcción para las Estructuras.....	404
1.3 Otros materiales utilizados.....	405
1.4 Efluentes y posibles impactos.....	406
1.5 Clasificación de contaminantes.....	406
<b>2. Evaluación del proyecto .....</b>	<b>407</b>
2.1 Ubicación .....	407
2.2 Recursos naturales .....	407
2.3 Efluentes que emitirá .....	408
<b>3. Determinación de acciones del proyecto causa de impactos .....</b>	<b>418</b>
<b>4. Inventario ambiental.....</b>	<b>420</b>
4.1 Factores ambientales.....	420
<b>5. Factores ambientales susceptibles de recibir impactos .....</b>	<b>425</b>
<b>6. Identificación de impactos .....</b>	<b>427</b>
<b>7. Caracterización de los impactos y cálculo de incidencia.....</b>	<b>430</b>
<b>8. Búsqueda de indicadores de impacto .....</b>	<b>436</b>
<b>9. Estimación de la magnitud de impactos .....</b>	<b>437</b>
<b>10. Construcción de funciones de transformación y valoración de impactos en unidades homogéneas.....</b>	<b>438</b>
10.1 Ponderaciones .....	438
10.2 Curvas de calidad .....	439
<b>11. Calculo del valor final y enjuiciamiento del impacto.....</b>	<b>446</b>
<b>12. Totalización del impacto del proyecto con Medidas correctoras .....</b>	<b>447</b>
12.1 Sobre el medio atmosférico.....	447
12.2 Contra el ruido y las vibraciones .....	447
12.3 Contra la emisión de polvo.....	448
12.4 Contra la emisión de gases y olores .....	449
12.5 Sobre el medio edáfico .....	449
12.6 Contra la erosión.....	449

12.7 Sobre las aguas .....	450
12.8 Sobre la vegetación .....	450
12.9 Sobre la fauna.....	450
12.10 Sobre el paisaje .....	450
12.11 Sobre la gestión de residuos.....	450
12.12 Fase de explotación.....	451
<b>13. Programa de Vigilancia Ambiental .....</b>	<b>452</b>
13.1 Objetivos .....	453
13.2 Fichas .....	453
13.3 Controles.....	454
<b>14. Justificación de la necesidad del estudio .....</b>	<b>457</b>
<b>15. Resumen .....</b>	<b>457</b>



## 1. Introducción

Este 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.

El presente proyecto es un estudio de la implantación de una sala de despiece y elaboración de productos.

Se valoran las necesidades de Fabero, un pueblo situado en provincia de León que como tantos otros este lugar está rodeado de numerosos elementos protegidos.

La metodología utilizada parte de un estudio minucioso de la bibliografía especializada en el tema, una recopilación detallada de información sobre la población y sus alrededores y un estudio de alternativas que nos dirigirá a la elección más adecuada.

Como resultado, se muestra el diseño de la industria en forma de U y con las características adecuadas, pues debido a las características particulares de las pequeñas poblaciones, las condiciones climáticas y la orografía de la zona, se estudian detalladamente los procesos biológicos que suceden en estos sistemas para ajustar los cálculos a la opción que obtenga mayores rendimientos en el tratamiento del vertido de la población y otros aspectos a tener en cuenta.

El proyecto pretende ser una iniciativa que sirva de base para la posible implementación de estos sistemas en otras pequeñas comunidades, principalmente en pueblos con características similares.

Es muy importante, en el camino de la consecución de este objetivo, no tener en cuenta únicamente un recurso único, sino también ver el posterior impacto sobre el entorno, ofreciendo un enfoque de gestión integral de los ecosistemas y su interrelación con las comunidades humanas.

### 1.1 Materias primas

La primera fase de la construcción de una industria viene dada por el movimiento de tierras. Este movimiento de tierras ya estará estimado en el diseño previo y permitirá preparar el terreno para la construcción. En donde sea necesario se realizaran excavaciones o relleno para lograr la cota deseada.

El material utilizado en el relleno puede ser: parte del material de excavación, si es de buena calidad; puede ser una mezcla de material de excavación y material de una cantera (material de préstamo); o solo material de una cantera. La alternativa a escoger dependerá de la calidad y cantidad de material de excavación.

El material debe ser compactado con paso de maquinaria como compactadoras, rodillos etc. En lo posible lograr una compactación acorde a los requerimientos de la obra. Se debe tener especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos en zanjas de tuberías, de forma que no produzcan movimientos en las tuberías.

La propiedad que más interesa es la resistencia al corte, la determinación de la resistencia al corte de un suelo, se puede hacer por medio de un ensayo de "corte directo" de una prueba triaxial, o simplemente midiendo la resistencia a la penetración del material.

## **1.2 Materiales de construcción para las Estructuras**

Los elementos estructurales deben estar formados de materiales resistentes de primera calidad. Los materiales utilizados por excelencia en las estructuras son el hormigón y el acero ya que poseen características y propiedades que los hacen eficientes en su desempeño. Sin embargo en este tipo de obras se deben tomar medidas de protección debido a las características del ambiente.

### **ACERO**

El acero es una aleación de hierro que contiene entre 0.004 y 2.25% de carbono y la que se le pueden añadir níquel, cromo, manganeso, silicio o vanadio, etc.

El acero se obtiene eliminando las impurezas, en la fundición del hierro en los altos hornos, y añadiendo después las cantidades adecuadas de carbono y otros elementos. La principal dificultad para la fabricación del acero es su elevado punto de fusión, 1.400 °C.

### **HORMIGÓN**

Es una mezcla de materiales de distintas proporciones, en la cual el cemento es el agente aglomerante que une mediante una reacción química al resto de los elementos que componen al hormigón. El hormigón cuando es utilizado sin refuerzo metálico se le llama hormigón en masa y cuando está en presencia de refuerzo se le llama hormigón armado. Gracias a su forma líquida puede este adquirir casi cualquier forma.

El Comité Euro-internacional del Hormigón define los hormigones estructurales de acuerdo con su peso específico en:

- Normales ..... Superior a 2.000 y hasta 2.800 kg/m<sup>3</sup>
- Ligeros..... De 1.200 a 2.000 kg/m<sup>3</sup>
- Pesados ..... Superiores a 2.800 kg/m<sup>3</sup>

En condiciones normales el hormigón se fortalece con el paso del tiempo. La reacción química entre el cemento y el agua que produce el endurecimiento de la pasta y la compactación de los materiales que se introducen en ella requieren tiempo. Esta reacción es rápida al principio pero después es mucho más lenta. Si hay humedad, el hormigón sigue endureciéndose durante años.

## LADRILLO

El ladrillo es una pieza de construcción, generalmente cerámica y con forma ortoédrica. Dicho material se lleva utilizando desde hace muchos años y actualmente se emplea en la construcción de numerosas fábricas.

Según su forma, los ladrillos se clasifican en:

- Ladrillo perforado, que son todos aquellos que tienen perforaciones en la tabla que ocupen más del 10% de la superficie de la misma. Muy popular para la ejecución de fachadas de ladrillo visto.
- Ladrillo macizo, aquellos con menos de un 10% de perforaciones en la tabla. Algunos modelos presentan rebajes en dichas tablas y en las testas para ejecución de muros sin llagas.
- Ladrillo tejar o manual, simulan los antiguos ladrillos de fabricación artesanal, con apariencia tosca y caras rugosas. Tienen buenas propiedades ornamentales.
- Ladrillo hueco, son aquellos que poseen perforaciones en el canto o en la testa, que reducen el volumen de cerámica empleado en ellos. Son los que se usan para tabiquería que no vaya a sufrir cargas especiales.

### 1.3 Otros materiales utilizados

La necesidad de proteger el ambiente y las obras, la búsqueda de mejoras y simplificación en los métodos constructivos y los avances tecnológicos han generado la invención y empleo de nuevos materiales para la construcción, tanto a nivel de fundaciones, rellenos y drenaje, como en las estructuras e instalaciones.

Existe actualmente una amplia gama de materiales alternativos para mejorar la impermeabilización del terreno. Algunos de ellos son:

- Membranas a base de PVC
- Laminas de polietileno de alta densidad
- Geotextiles (polipropileno, poliéster..)

#### 1.4 Efluentes y posibles impactos

Los posibles impactos que nos planteamos a la hora de la construcción de una industria son en primera instancia el desbroce de la vegetación existente, dejando el suelo sin ningún tipo de vegetación para la impronta instalación de dicha estructura. Posteriormente tenemos que tener en cuenta la emisión a la atmosfera de determinadas sustancias contaminantes expulsadas durante el proceso de la fabricación de los productos, como son las aguas, además del ruido y los malos olores producidos por esta instalación.

En el presente proyecto la vegetación se tendrá menos en cuenta pues la construcción se sitúa en un Polígono donde el desbroce de dicha vegetación ya no se tendrá que realizar.

#### 1.5 Clasificación de contaminantes

VERTIDOS LÍQUIDOS	Hidrocarburos procedentes de las maquinas
RESIDUOS SÓLIDOS	Lodos
EMISIONES	Cloruros, sulfuros, compuestos de nitrógeno, metano
OLORES	Desagradables
RUIDOS Y VIBRACIONES	Maquinaria, transporte

Tabla 1. Contaminantes

## 2. Evaluación del proyecto

Vamos a proceder a determinar el establecimiento de cambios generados por el proyecto de una industria cárnica a partir de la comparación entre el estado actual y el estado previsto en su planificación. Es decir, se intenta conocer qué tanto un proyecto ha logrado cumplir sus objetivos o bien qué tanta capacidad poseería para cumplirlos.

En una evaluación de proyectos siempre se produce información para la toma de decisiones, por lo cual también se le puede considerar como una actividad orientada a mejorar la eficacia de los proyectos en relación con sus fines, además de promover mayor eficiencia en la asignación de recursos. En este sentido, cabe precisar que la evaluación no es un fin en sí misma, más bien es un medio para optimizar la gestión de los proyectos.

Para ello veremos tanto su situación geográfica, su impacto, su capacidad de acogida, etc...entre otras informaciones.

### 2.1 Ubicación

Ubicar la planta en una área lejano al núcleo poblacional, para así poder reducir o concentrar la carga sobre los servicios ambientales locales y facilitar el control de los efluentes; ubicarlo además en un lugar donde se cause su eventual degradación y en un área que no esté sujeta a inversión atmosférica, es decir que los vientos reinantes se dirijan fuera de las áreas pobladas.

Otro factor a tener en cuenta es la ocupación del terreno, debido a las infraestructuras o accesos como caminos que se construirán.

Por ello existen en ciertas zonas polígonos para ubicar las industrias, pues así está controlado las posibles incidencias que puedan causar minimizándolas en dichas zonas y contribuyendo al menor perjuicio para la población.

### 2.2 Recursos naturales

#### AGUA

El agua es utilizada, principalmente, para lavar, enjuagar y transportar los productos dentro de la planta, y para su limpieza. Sin embargo, es necesario realizar un lavado eficiente después de la recogida de las materias primas, debido la posible presencia de otros contaminantes, porque las técnicas mecánicas, dejan residuos de suciedad, también se utilizará para limpiar los equipos y las áreas de trabajo.

## SUELO

La ubicación de la industria puede perjudicar los recursos terrestres, debido a la utilización de terrenos que son importantes para la ecología, agricultura o economía. Asimismo, la eliminación de desechos sólidos en el terreno puede deteriorar los recursos terrestres. Es esencial adquirir suficiente tierra, a fin de permitir la colocación lógica y libre de las instalaciones

### **2.3 Efluentes que emitirá**

Estos procesos generan una serie de residuos, los conocidos lodos de depuración, cuyo fin es el de retener los contaminantes antes arrastrados por las aguas.

Estos lodos pueden ser de tipo urbano e industrial, en este caso industrial, cuya cantidad y naturaleza de los efluentes industriales es muy variada, dependiendo del tipo de industria y de su gestión.

Los lodos o fangos de depuración, ya sea procedente de estaciones de aguas residuales urbanas o de industriales, tienen su propia legislación, que se fundamenta en su contenido en metales pesados. Por debajo de cierto nivel, el mejor destino es el campo como abono o enmienda orgánica, luego el compostaje y como peores salidas tenemos el depósito en vertedero y la incineración

Una vez identificado las entradas y salidas así como lo afectable por estos parámetros elaboramos un diagrama de sostenibilidad donde se expone de manera más clara:

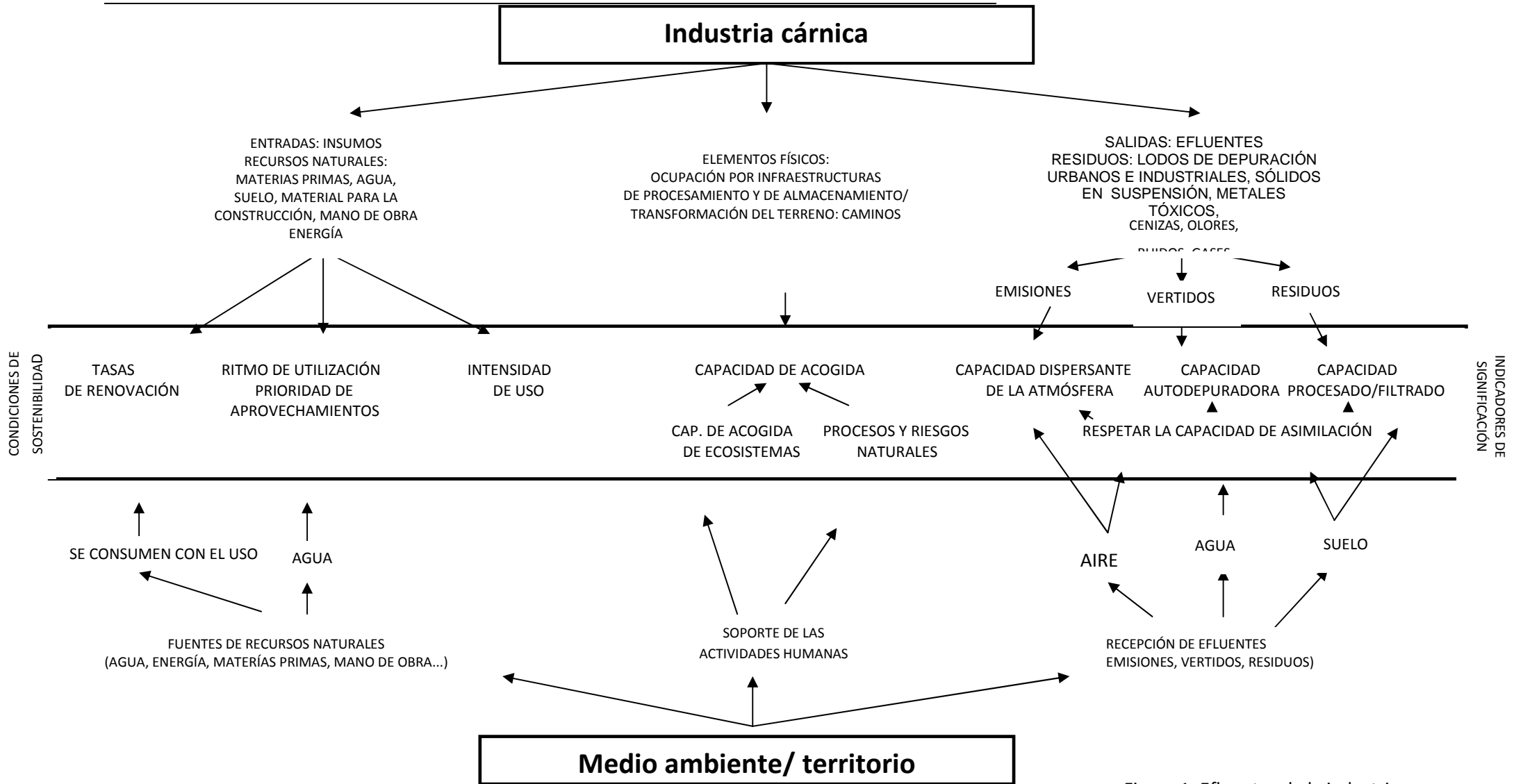


Figura 1. Efluentes de la industria

Una vez elaborado dicho árbol pasamos a identificar las contaminaciones más importantes que provocarán la implantación de la industria así como los impactos causantes por estas contaminaciones.

Como todos sabemos una industria, en este caso de productos elaborados cárnicos, tiene el objetivo de conseguir, a partir de la materia prima procedente de un matadero, los productos a elaborar con las mejores características de calidad y cantidad.

Esta industria contamina el agua, sobretodo de tipo antropogénicos causada por la construcción, ésta emite sustancias contaminantes como sólidos en suspensión, metales tóxicos y pesados como el mercurio, y PH; pero es que además una industria vierte al exterior residuos y otros contaminantes perjudiciales.

Por otra parte la contaminación más común y difundida es la que producen los pozos negros y fosas sépticas, que contaminan con materia fecal y desperdicios domésticos el subsuelo y las aguas subterráneas. Esta contaminación puede llegar a pozos de agua para consumo humano o riego, y puede provocar graves enfermedades, ya sea a través del consumo directo o de alimentos contaminados. También es alto contaminante del aire debido a los olores que emite, causada por la incineración de restos orgánicos, lodos, y todo tipo de objetos, que deben ser eliminadas por la planta, causando toneladas de cenizas.

Con respecto a las emisiones, éstas son aquellas que proceden de los procesos de combustión, destacando las de CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y metales pesados, y las emisiones de partículas procedentes del manejo y transformación de las materias primas.

Por ello se tiene que tener en cuenta la legislación que fija unos límites de calidad del vertido y las garantías que éste debe cumplir se tiene en cuenta una amplia gama de variables tales como: posible reutilización del efluente (o parte de él), orografía del terreno, coste del suelo, impacto ambiental...

A la hora la construcción de la industria también es un factor importante en el impacto ambiental, no sólo durante la vida útil de la empresa y los contaminantes que produce sino que al construir la industria no debe ser un peligro para las emisiones de gases o de metales es preciso que la construcción se haga con las máximas precauciones posibles y con la reglamentación y normas establecidas para su desarrollo, teniendo por objetivo mejorar la calidad ambiental mediante el control de los contaminantes líquidos de origen industrial, así como proteger y preservar los servicios públicos de recolección y disposición de aguas servidas mediante el control de las descargas de residuos industriales líquidos, que puedan producir interferencias con los sistemas de tratamiento de aguas servidas, o dar lugar a la corrosión, incrustación, u obstrucción de las redes o a la formación de gases tóxicos o explosivos en las mismas, u otros fenómenos similares..



Veamos pues, algunas de las disposiciones Generales de las emisiones de contaminantes que se ha de tener en cuenta:

- La presente norma de emisión establece la cantidad máxima de contaminante permitida para los residuos industriales líquidos, descargados por los establecimientos industriales
- La norma de emisión se aplicará en todo el territorio nacional.
- Los residuos industriales líquidos no podrán contener sustancias radiactivas, corrosivas, venenosas, infecciosas, explosivas o inflamables, sean estas sólidas, líquidas, gas o vapores, y otras de carácter peligroso en conformidad a la legislación y reglamentación vigente.
- Con el propósito de lograr una efectiva reducción de los contaminantes provenientes de los establecimientos industriales, no se debe usar como procedimiento de tratamiento la dilución de los residuos industriales líquidos con aguas ajenas al proceso industrial, incorporadas sólo con el fin de reducir las concentraciones. Para estos efectos, no se consideran aguas ajenas al proceso industrial las aguas servidas provenientes del establecimiento industrial.
- Los sedimentos, lodos y/o sustancias sólidas provenientes de sistemas de tratamiento de residuos industriales líquidos no deben disponerse en cuerpos receptores o en servicios públicos de recolección de aguas servidas y su disposición final debe cumplir con las normas legales vigentes en materia de residuos sólidos.
- El volumen de descarga diario, VDD ( $m^3/día$ ) no debe afectar a la normal operación del servicio público de recolección y tratamiento de aguas servidas. su valor máximo respecto al promedio mensual será establecido por el prestador de servicios sanitarios.

Por lo tanto hay suficientes pruebas de los importantes efectos negativos y sus compuestos a escala mundial. Deberían tomarse medidas internacionales para reducir los riesgos para la salud humana y el medio ambiente provocados por las emisiones de cualquier tipo..

Es importante entender mejor los problemas, pero no es necesario llegar a un consenso completo o tener todas las pruebas para tomar medidas. Estos efectos negativos necesitan ser abordados a nivel mundial, regional, nacional y local.

Entre las opciones, se incluyen:

- reducir o eliminar la producción, consumo y emisiones;
- sustituir productos y procesos;
- extender los acuerdos legales y voluntarios;
- fortalecer la cooperación entre gobiernos para compartir información, gestionar los riesgos y comunicar sobre éstos.

Se han propuesto medidas inmediatas, como:

- aumentar la protección de grupos de población sensibles, como las mujeres embarazadas;
- proveer apoyo técnico y financiero a países en vías de desarrollo y a países con economías en transición; y
- apoyar una mayor investigación, control y recopilación de datos sobre la salud y los aspectos medioambientales de los vertidos y sobre alternativas que no sean nocivas para el medio ambiente.

A continuación y una vez evaluado qué contaminantes pueden causar mayor impacto es de real importancia conocer el territorio para implantar una empresa y evaluarla en función de sus usos y lo que implicará al medio su desarrollo, es una tarea muy difícil, ya que hay que cuantificar los efectos de las acciones territoriales de la actividad.

Para ello se debe disponer de información suficiente para el análisis del entorno y de los recursos. Además el procedimiento debe partir del análisis de los datos recopilados con la finalidad de evaluar el territorio con relación a unos objetivos concretos.

Dicha evaluación se basa en el concepto de capacidad de acogida el cual se refiere al uso óptimo del territorio en orden a su sostenibilidad.

Por otra parte para desarrollar la implantación hay que estudiar los conceptos de aptitud, que resume el grado de adaptación del medio a los requerimientos del objeto para el que es evaluado, e impacto que son los efectos negativos que pueden derivarse de su implantación.

Gómez Orea define la capacidad acogida del territorio como el grado de idoneidad o cabida que presenta el territorio para una actividad teniendo en cuenta a la vez, la medida en que el medio cubre sus requisitos locacionales y los efectos de dicha actividad sobre el medio; en este sentido entenderemos que los usos urbanos evaluados obtendrán su localización óptima cuando sean asignados en un lugar que los pueda recibir sin que se degraden gravemente sus características ambientales, de tal manera que su integración en el medio y en el paisaje cuente con la mayor aptitud y el menor impacto posible.

La implantación a estudiar es una industria cárnica que se situará en los alrededores de León, concretamente en Fabero un pueblo que cuenta con un polígono imprescindible para su implantación.

Dicha industria se implantará en dicho Polígono limitada por la gran superficie de suelo protegido catalogado como espacio LIC (Lugar de Importancia comunitaria).

Además se sitúa lejos de los núcleos de población, dado que este tipo de instalaciones suele asociarse a un 'vecino indeseable'.

Con el fin de evitar molestias por malos olores durante la explotación de la instalación, se consultará al ayuntamiento acerca de la dirección predominante de los vientos en dicha zona, factor que se ha de tener en cuenta.

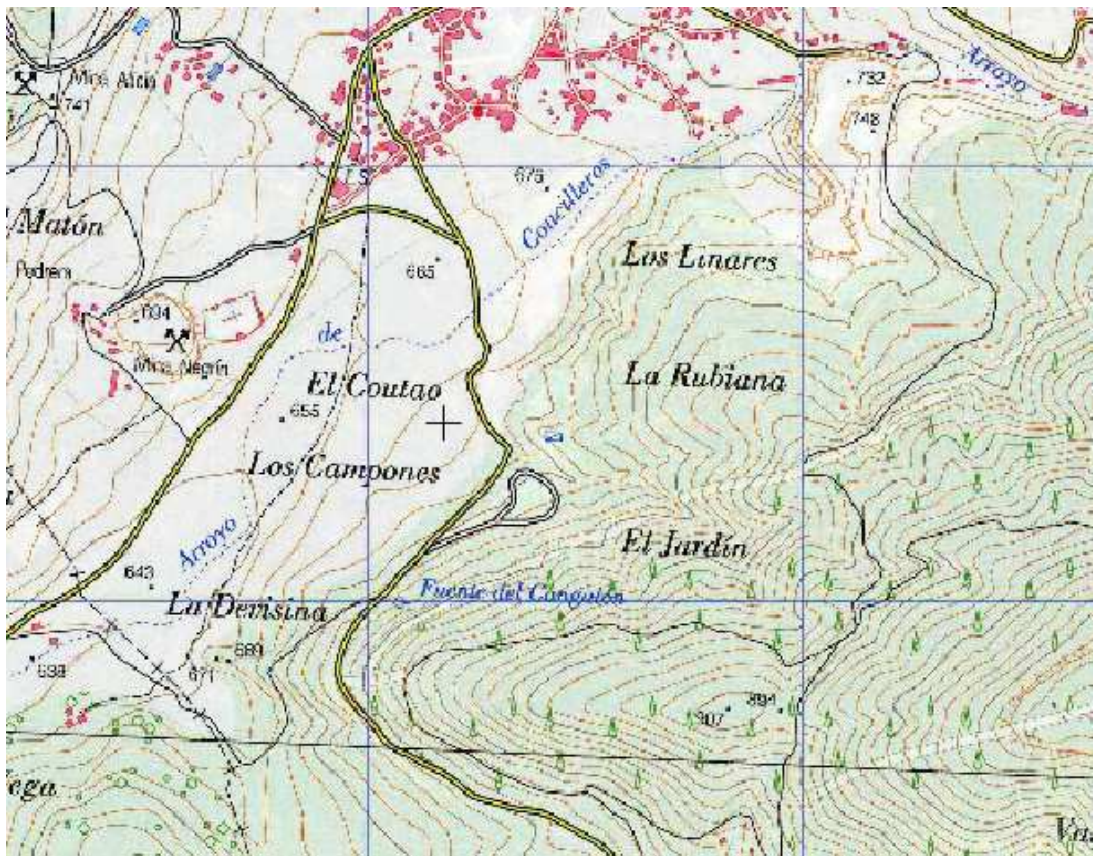
El siguiente mapa muestra la localización de Fabero en la provincia de León



A continuación se muestra en el siguiente mapa, Fabero con su correspondiente polígono señalada con un círculo azul:



Y más detalladamente junto con la leyenda los sitios protegidos (LIC), tipos de árboles, parcelas etc., entre otros elementos o factores del territorio:








### Leyenda de los elementos:

#### SIGPAC

-  Almendro
-  Algarrobo
-  Avellano
-  Nogal
-  Pistacho
-  Otros
-  RECINTO
-  PARCELA

#### CARTOCIUDAD

-  Areas de Nucleos de Poblacion
- nucleos\_poligonosTexto1
- Nucleos\_poligonosTexto2
- Vías urbanas
-  Autopistas, autovías, carreteras, vías de servic
-  Caminos, pistas y sendas
-  Distrito Censal a escala < 1:100000
-  Distrito Censal a escala > 1:100000
- Portales con extension
- Portales sin extension
- Punto Kilometricos

Ahora estudiaremos y compararemos tres zonas a evaluar, cada una de ellas llamada unidad, la mejor zona que tenga el menor impacto y la mayor aptitud será la idónea para la implantación de la depuradora.

 Unidad 1

 Unidad 2

 Unidad 3

- Unidad 1: Zona de las más alejada del núcleo poblacional, en el Polígono, cuenta con toda lo necesario para una instalación adecuada y rodeada de vegetación la cual será afectada lo más mínimo posible
- Unidad 2: Aunque está más alejada del núcleo poblacional, los olores de otras industrias implantadas llegarían con más efecto en dicha zona ya que se sitúa más al sur, cuyos vientos predominantes son los del suroeste, aparte en el territorio se encuentran gran cantidad de árboles, lo que causaría un impacto mayor.

- Unidad 3: Se encuentra más al norte que las otras unidades, pero se sitúa en un territorio de vegetación abundante y de zonas protegidas.

Por lo tanto he optado por la unidad 1, ya que dentro de las unidades estudiadas es la que menos impacto provoca y la que mejor situada está.



### IMPACTO

FACTORES	UNIDAD 1	UNIDAD 2	UNIDAD 3
Suelo	+1	0	-1
Vegetación	+2	0	-1
Fauna	0	0	1
Paisaje	-1	-1	-1
Agua	+1	0	-1
<b>Total</b>	<b>+3</b>	<b>-1</b>	<b>-3</b>

Tabla 2. Impactos con respecto las unidades a estudiar

**APTITUD (del terreno)**

ELEMENTOS	UNIDAD 1	UNIDAD 2	UNIDAD 3
Pendiente	2	1	0
Zonas catalogadas	1	1	0
Disponibilidad de agua	2	1	1
Accesibilidad	2	2	2
<b>Total</b>	7	5	3

Tabla 3. Aptitud con respecto las unidades a estudiar

**MATRIZ IMPACTO/APTITUD O CAPACIDAD DE ACOGIDA**

	UNIDAD 1	UNIDAD 2	UNIDAD 3
<b>Impacto</b>	+3	-1	-3
<b>Aptitud</b>	7	5	3
<b>Total (suma)</b>	10	4	0

Tabla 4. Matriz impacto/ aptitud con respecto las unidades a estudiar

Pondremos los siguientes valores para dichas matrices:

### IMPACTOS criterios de valoración

Impacto muy alto ----- -2  
Impacto alto ----- -1  
Impacto apreciable ----- 0  
Impacto moderado ----- +1  
Impacto leve ----- +2

### APTITUDES: criterios de valoración

Mala ----- 0  
Aceptable ----- 1  
Buena ----- 2

### CAPACIDAD DE ACOGIDA: Impacto + aptitud: criterios de valoración

Buena ----- > 10  
Regular ----- 5-10  
Mala ----- 0- 5  
Inviabile ----- < 5

Pues bien, una vez estudiado las características principales y efectos de la industria, así como su impacto sobre el medio ambiente y su ubicación y el estudio de la mejor zona a situar, podemos pasar a determinar las acciones del proyecto.

## **3. Determinación de acciones del proyecto causa de impactos**

Estudiaremos los elementos y procesos del proyecto objeto de evaluación que pueden desencadenar impactos, contando para ello con la información anterior señalada y teniendo en cuenta los elementos de reflexión sobre integración ambiental.



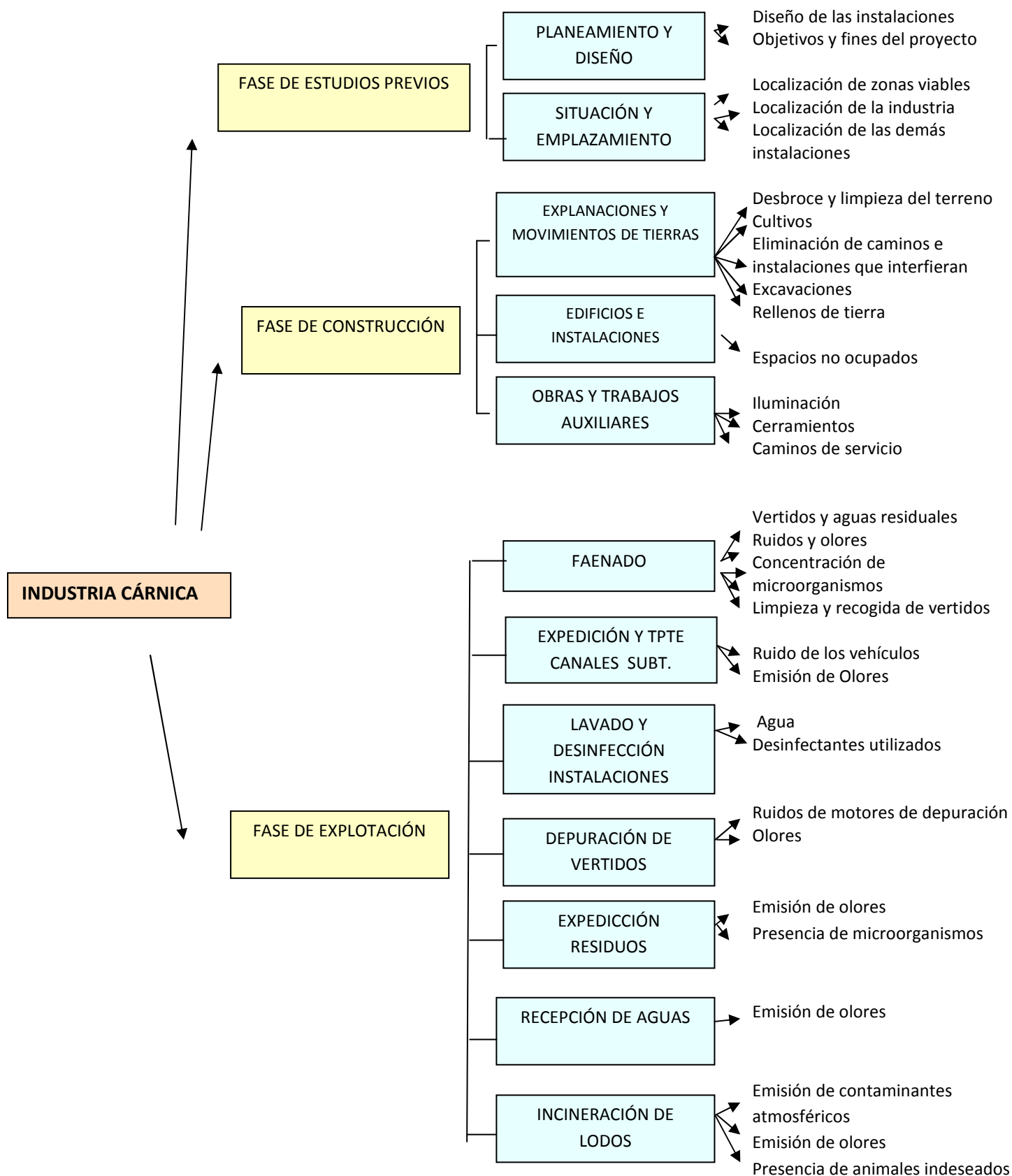


Figura 2. causa- efecto según Gomez Orea

Se entiende por acción a la parte activa que interviene en la relación causa- efecto que define un impacto ambiental. Tales causas pueden residir en todas las fases de desarrollo del proyecto y en todas las partes y elementos que lo forman.

Las fases por su parte se refieren a las que forman la estructura vertical del proyecto; estudios previos, construcción, explotación...y los elementos se refieren a aquellas partes homogéneas del proyecto, tales como tramos de carretera, zonas de acceso, de tratamiento,

Por lo tanto se ha identificado aquellas fases, acciones y elementos que pueden causar el impacto.

## **4. Inventario ambiental**

Intentar expresar el inventario sobre el plano en forma de unidades ambientales. También se puede hacer un plano para cada factor representable, siempre sobre el plano o croquis del "entorno".

Se denomina entorno a la parte correspondiente del medio ambiente que interacciona con el proyecto en términos de fuente de recursos y materias primas (recursos naturales, energía, mano de obra, etc.), soporte de los elementos físicos (edificios, instalaciones, etc.) y receptor de efluentes a través de los vectores ambientales, aire, agua y suelo, así como las otras salidas: empleo, conflictividad social, etc.

Para poder definirle hay que saber el área de extensión que ocupará dicha actividad para poder analizarla y así poder estudiar su impacto; para ello estudiaremos sus factores ambientales de la zona así como el clima, el suelo, el agua etc...entre otras.

### **4.1 Factores ambientales**

En el presente apartado se hace una descripción del estado de aquellos factores ambientales que se entienden son más relevantes o pueden resultar afectados en mayor medida por la ejecución de las actuaciones proyectadas.

## CLIMA

No es de esperar que los elementos que configuran el clima sean modificados por el proyecto, pero sí conviene estudiarlos, ya que pueden condicionar alguno de los impactos que pueden producirse en la fase de obras, favoreciendo la distribución y dispersión, por ejemplo, de partículas sedimentables. También tiene importancia en el clima para planificar ciertos aspectos del proyecto y para el diseño de medidas correctoras, especialmente en las tareas de revegetación si ellas resultan necesarias.

Fabero, con una superficie de 54,47 km<sup>2</sup>, situado en un valle que linda con el Valle de Ancares, el municipio está rodeado de montañas, en las cuales abundan robles, castaños y brezales en los que se produce una miel oscura y exquisita; también pueden verse tierras de cultivo y viñedos.

El clima en verano es caluroso y seco, mientras que en invierno es húmedo y frío, un gran contraste de la zona al ser zona de montaña

## SUELO

La litología del Bierzo tiene dos zonas claramente diferenciadas; la formada por la zona Tectónica compuesta de materiales terciarios y cuaternarios, entre los que destacan las arcillas, cantos rodados y materiales aluviales, es decir materiales de arrastre y de sedimentación reciente muy aptos para la producción agrícola, tratándose de suelos pardo-oscuros con mezcla de elementos rocosos muy finos, y la zona de Montaña formada por materiales más antiguos como son las pizarras silúricas y de luarca, cuarcitas blancas, granitos y calizas entre otras en el que presentan suelos muy poco profundos con continuos afloramientos rocosos de los materiales nombrados

## AGUA

En la comarca de Fabero se extiende de la depresión del río Cúa a lo largo de 12 km por el término municipal.

Debido al tipo de suelo y a la actividad minera la acumulación de agua es muy abundante. Además al ser una zona de montaña y de abundante vegetación la retención del agua es mayor.

## VEGETACIÓN

La vegetación natural depende fundamentalmente de tres factores: las condiciones climáticas, los diversos tipos de suelo y la actividad humana. No debe resultarnos extraño que en el Bierzo existan especies vegetales propias del clima oceánico y del clima mediterráneo; así como diferenciar de nuevo el espacio montañoso.

Finalmente, las actividades humanas nos sitúan ante una comarca de ocupación secular donde la economía ha girado tradicionalmente en torno a las actividades agropecuarias y donde el aprovechamiento del espacio no cultivado ha sido hasta períodos recientes un elemento importante de las distintas economías domésticas (sobre todo en la zona de montaña), lo que es un factor a tener en cuenta para comprender otra de las características importantes de la vegetación natural berciana: el principal componente de ésta es el matorral, bien como consecuencia de la degradación del bosque o como formación vegetal originaria. Por contra, la vegetación arborea, presente sobre todo en la zona de montaña, es fragmentaria y discontinua.

Entre la vegetación arbórea, podemos encontrar especies atlánticas (Robledal, Quejigo, El Hayedo (suelos calcáreos) , El Castaño), Especies de influencia mediterránea (Encina (en monte bajo y algunos ejemplares aislados) y el alcornoque), Coníferas, las cuales son fundamentalmente especies de repoblación (Pino Rodeno y pino Silvestre) y Vegetación de Ribera (Alisos, Sauces, Fresnos y Chopos)

En cambio en la zona Matorral existe la influencia Oceánica (Brezos, Tojos, Escobas y Piornos) e Influencia Mediterránea (Jaras, Madroño, Romero y Tomillo)

En altitud a partir de 1.500 metros aparecen praderas naturales (Brañas, Campas, Puertos) que se han aprovechado para la ganadería de forma tradicional.

También se podría hablar de una distribución zonal de la vegetación berciana, entre el BIERZO ALTO (Más de 1.000 m.), el BIERZO MEDIO (700-1.000 m-) y El BIERZO BAJO (Menos de 700 m.)

## FAUNA

En León pervive gran parte de la más típica fauna ibérica: en el Parque Nacional y Regional de Picos de Europa y en el valle de Laciana tienen su hábitat los osos pardos, mientras que el lobo ha recuperado población en prácticamente todo el territorio provincial, donde posiblemente tenga su mejor reserva española. En Los Ancares y todo el noroeste provincial se esconden los pocos ejemplares de una especie tan única como amenazada: el urogallo cantábrico.

Del norte al sur y de este a oeste, en la provincia de León viven, en múltiples y ricos ecosistemas, numerosas especies de incalculable valor ecológico, del corzo al jabalí, pasando por rebecos, venados y nutrias. Mientras, por los cielos leoneses, sobrevuelan confiadas cigüeñas, que adornan múltiples campanarios de la provincia con sus pintorescos nidos; también imponentes águilas, preciosos halcones y córvidos de todo tipo.

Las aguas leonesas son el hogar de muchas especies de peces y anfibios, pero sin duda, la reina de todos ellos es la trucha, cuya pesca es uno de los grandes atractivos de la provincia.

## PAISAJE

La diversidad paisajística de León ha creado múltiples hábitats, tan dispares como originales, peculiares e, incluso, únicos. En cada uno de ellos se encuentran especies animales y vegetales de gran valor. Desde los parajes casi vírgenes, donde perviven las especies autóctonas, hasta las tierras labradas por el hombre; la naturaleza leonesa ofrece en cada palmo una experiencia distinta

## ESPACIOS NATURALES

León cuenta con numerosos Espacios Naturales protegidos, entornos de gran riqueza paisajística, con flora y fauna características y autóctonas, que han logrado, por su riqueza ecológica, la catalogación como Parques Nacional, Regional, Monumento Natural o Reserva de la Biosfera.

El Parque Nacional Picos de Europa, se ubica en el noreste de la provincia de León, siendo esta provincia la que mayor extensión del Parque, a nivel nacional, posee.

Pero en el Bierzo hay mucho más que paisaje, hay siglos de historia escritos en los pueblos, en los valles, en las iglesias, en las cabañas de los puertos y en sus caminos.

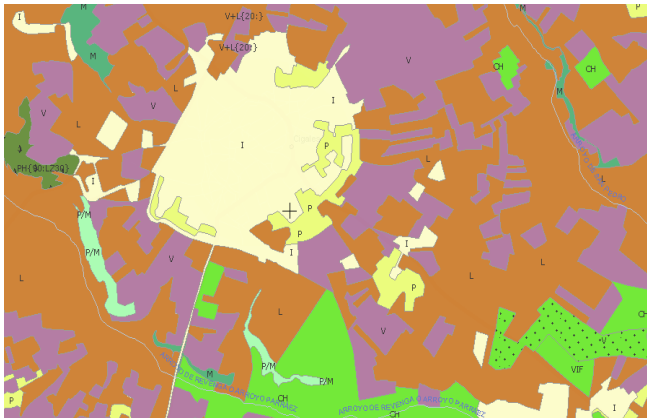
Entre otras encontramos el Monumento Natural de Las Médulas, el Lago de la Baña, Lago Truchillas, El valle de Fornela, el valle de Balboa, el valle del Silencio y muchas más.

Para ello pretendemos valorar un componente del inventario ambiental realizado, el cual mapearemos y estudiaremos para una correcta utilización de uno de estos recursos. Este componente a estudiar será el suelo y su cambio de uso.

Pero no sólo hay que tener en cuenta una taxonomía de suelos en la región, sino que también se tiene una caracterización necesaria para analizar las condiciones hidrológicas y su comportamiento ante ciertos fenómenos como grandes precipitaciones

**SIN ACTIVIDAD**

**CON ACTIVIDAD**



Mapas de Fabero antes y después de la implantación de la actividad

**Leyenda**

**Hidrografía**

- Embalses
- Cauces 1:25.000 Nivel 1
- Cauces 1:25.000 Nivel 2
- Demarcaciones

**Mapa de cultivos 2000-2010**

Etiquetas

Código

Sobrecarga

- No codificado
- Arroz
- Huerta
- Cítricos
- Frutales en regadío
- Olivar en regadío
- Viñedo en regadío
- Espartizal
- Coníferas
- Frondosas
- Coníferas y frondosas

**Uso**

- Regadío
- Labor secano
- Frutales en secano
- Olivar en secano
- Viñedo en secano
- Asociación de viñedo y olivar
- Prados naturales
- Pastizal
- Matorral
- Pastizal-matorral
- Coníferas
- Chopo y álamo
- Eucalipto
- Otras frondosas
- Asociación de coníferas y eucalipto
- Asociación de coníferas y otras frondo
- Improductivo
- Improductivo agua
- Asociación de viñedo y frutales

La actividad de la industria como se señaló con anterioridad en la actividad de capacidad de acogida, se situará en una zona alejada del núcleo poblacional, que cuenta con un tipo de vegetación pobre, pues está situada en el polígono y la mayoría del territorio son campos de cultivo y montañas, llevando a cabo el menor daño posible sobre el terreno de la zona.

Tras la realización del proyecto, no sufrirá un cambio de uso, pues el polígono está destinado para el uso industrial. Por lo que cultivos de frutas, viñedo, de regadío y pastizal u otro tipo de vegetación no será dañado ni sufrirá ningún cambio.

Dicha valoración del medio con y sin actividad de la realización de la industria en el polígono en Fabero en la provincia de León, no supone una disminución de los recursos agrícolas a la zona, lo que permitirá adaptar de forma sencilla los terrenos agrícolas para la introducción de dicha actividad.

También hay que tener en cuenta que para poder realizar esta actividad, el suelo tendrá que cumplir unos requisitos en cuanto a solidez del terreno y del suelo y la cantidad de peso que es capaz de aguantar dicho suelo y su posible desgaste al cabo de la vida útil de la industria.

Otra medida a tener en cuenta es la contaminación de agua, pues se empleará gran cantidad de este recurso, por lo tanto se realizarán medidas de control para evitar su posible contaminación, tanto del suelo como del agua, evitando tanto sus pérdidas como su desgaste.

Por último, para valorar un medio se debe de buscar las zonas admisibles del territorio, donde se podrán localizar aquellas instalaciones y elementos de carácter permanente, como en este caso la industria cárnica, los cuales deberán tratarse para su integración en el entorno.

## **5. Factores ambientales susceptibles de recibir impactos**

Por factores del medio susceptibles de recibir impactos se entienden los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto de forma significativa, es decir los “relevantes”.

A continuación podemos ver los factores más relevantes en forma de árbol con varios niveles en el caso de mi proyecto.

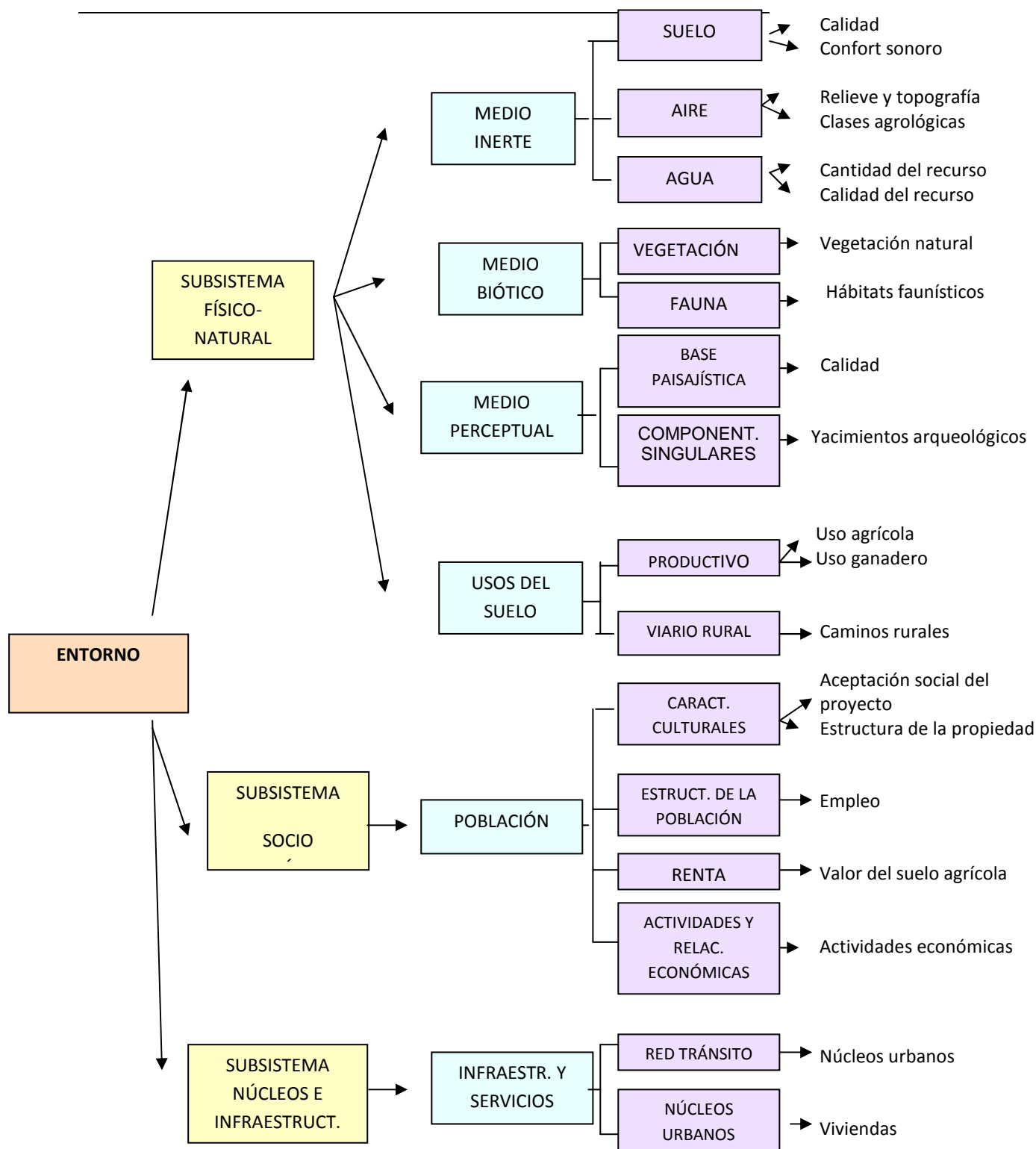


Figura 3. Árbol de los factores más relevantes y susceptibles a recibir impactos. Elaboración propia



## 6. Identificación de impactos

Una matriz es un cuadro de doble entrada en una de las cuales se disponen las acciones del proyecto causa de impacto y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes receptores de los efectos.

En la matriz se señalará la casilla donde se pueda producir una alteración, las cuales identifican impactos potenciales.

	Afección negativa	
	Afección positiva	

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS  (ACCIONES DEL PROYECTO)	Movimiento de tierras	Movimiento de maquinaria	Ocupación del espacio por la industria	Pistas y accesos	Ocupación del espacio por materiales	Aporte de materiales	Producción de residuos	Vertidos accidentales
Clima	Alteración del clima								
Geomorfología	Inestabilidad del terreno/ alteración de las formas del terreno								
Geología	Alteración de rasgos geológicos de interés								
Hidrología superficial	Disminución de la calidad de las aguas								
Hidrología subterránea	Disminución de la calidad de las aguas								
Edafología	Ocupación y pérdida irreversible del suelo								
	Contaminación / pérdida de capacidad productiva								
Vegetación	Pérdida/afección a la cubierta vegetal								
Fauna	Destrucción directa de la fauna edáfica								
	Destrucción y pérdida de calidad de hábitat para la fauna								
Paisaje	Alteración de la calidad paisajística								
Ruido	Incremento de los niveles sonoros								
Calidad del aire	Aumento de niveles de emisión de partículas de polvo								
	Aumento de niveles de emisión de gases								
Elementos del patrimonio	Afección a elementos de patrimonio cultural								

Espacios de interés natural	Afección a elementos de interés natural								
Planeamiento urbanístico	Afección a las normas de planeamiento urbanístico								
Sistema demográfico	Número de población activa ocupada								

Figura 4. Factores del proyecto con sus acciones ambientales. Gómez Orea

## 7. Caracterización de los impactos y cálculo de incidencia

Para estudiar la valoración cualitativa hay que expresar los indicadores, empleando normas o estudios técnicos de aceptación que establezcan valores límite según los distintos tipos de impacto. Es importante ya que valorar un impacto es indicar el grado de gravedad ambiental que ello conlleva.

Una evaluación cualitativa consiste en situar cada impacto en un rango de alguna escala de puntuación cuyo tamaño depende del grado de confianza de que se disponga, es decir en describir los impactos identificados y considerados como notables según una serie de atributos descriptivos que el reglamento de la EIA define y exige incluir en los Estudios de Impacto Ambiental y que a continuación se presentan:

### NATURALEZA Y SIGNO

Se refiere a la consideración de beneficio o perjudicial que merece el efecto a la comunidad técnico científica y a la población en general.

### INTENSIDAD

Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.

### EXTENSIÓN

Es el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.  
Posibilidades:

- Puntual: muy localizado.
- Parcial: parte del entorno de las obras
- Extenso: en la mayoría de la obra
- Total: afecta a todo el entorno de la obra.

## MOMENTO

El momento en que se produce el efecto o impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y la aparición del efecto sobre algunos de los factores contemplados:

- *Corto*: se manifiesta en un ciclo anual.
- *Medio*: antes de 5 años.
- *Largo*: en un periodo mayor.

## PERSISTENCIA

La persistencia del impacto está ligada con el tiempo que supuestamente permanecería el efecto, a partir de la aparición de la acción en cuestión. Podemos distinguir:

- *Fugaz*: menor de 1 año.
- *Temporal*: entre 1 y 10 años.
- *Permanente*: mayor de 10 años o permanece para siempre.

## RERVERSIBILIDAD

Efecto reversible es aquel que puede ser asimilado por los procesos naturales de tal forma que tiene la posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el efecto, mientras que el irreversible no puede o después de muy largo tiempo. Y podemos distinguir:

- Corto plazo: menor a 1 año.
- Medio plazo: Entre 1 y 10 años.
- Irreversible: no se recupera o el tiempo es mayor a 10 años.

## SINERGIA

Sinérgico significa aquel efecto que superponiéndose con otros impactos supone una incidencia ambiental mayor que la suma de los efectos iniciales. Y tenemos distintas posibilidades:

- No sinérgicos: no se acumulan con otros impactos.
- Moderadamente sinérgicos: se acumulan parcialmente.
- Altamente sinérgicos: se acumulan en gran medida.

## ACUMULACIÓN

Es aquel que se manifiesta solo sobre un componente ambiental sin acumulación efectos sinérgicos. Efecto acumulativo es aquel que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

## EFECTO

Efecto directo o primario es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental, mientras que indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario es decir aquel que se desarrolla por ínter independencia con otros aspectos afectados.

## PERIODICIDAD

Se refiere a que el efecto se manifieste de forma cíclica, intermitente y continua o por lo contrario de forma imprevisible.

## RECUPERABILIDAD O POSIBILIDAD DE RECUERACIÓN

Efecto recuperable es el que puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana, mientras que no lo es el irrecuperable. El mitigable es aquel que es recuperable pero con medidas compensatorias.

Siendo la valoración cualitativa de cada uno de ellos.

Una vez indicados los impactos más importantes y definidos los atributos descriptivos se llevará a cabo el estudio de la matriz de importancia.

<b>Signo</b>	<b>Recuperabilidad (RC)</b>
Beneficioso: + Perjudicial: -	Recuperable de manera inmediata: 1 Recuperable a medio plazo: 2 Mitigable: 4 Irrecuperable: 8
<b>Efecto (EF)</b>	<b>Periodicidad (PR)</b>
Efecto primario: 4 Efecto secundario: 1	Discontinuo: 1 Periódico: 2 Continuo: 4
<b>Extensión (EX)</b>	<b>Intensidad (IN)</b>
Puntual: 1 Parcial: 2 Extenso: 4 Total: 8 Crítico: +4	Baja : 1 Media : 2 Alta: 4 Muy alta: 8 Total: 12
<b>Persistencia (PE)</b>	<b>Momento (MO)</b>
Fugaz: 1 Temporal: 2 Permanente: 4	Largo plazo: 1 Medio plazo: 2 Inmediato: 4 Crítico: +4
<b>Sinergia (SI)</b>	<b>Reversibilidad (RV)</b>
Sin sinergismo: 1 Con sinergismo: 2 Muy sinérgico: 4	Corto plazo: 1 Medio plazo: 2 Largo plazo: 4
<b>Acumulación (AC)</b>	<b>Importancia del impacto (IMP)</b>
Simple: 1 Acumulativo: 4	$I = +(3I+2EX+MO+PE+RV+AC+EF+PR+MC)$

Tabla 5. Criterios de signos propuestos en el libro del Prof. Conesa para la elaboración de una matriz de importancia

	Impactos	SIG	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IMP
<b>Suelo</b>	Pérdida de la calidad	-	8	2	2	4	4	2	4	4	2	4	-36
<b>Agua</b>	contaminación	-	4	4	2	2	2	1	1	4	1	2	-23
<b>Aire</b>	Emisión de contaminantes	-	8	2	4	4	2	1	4	4	1	4	-34
	Ruido	-	2	2	4	2	1	1	1	1	2	2	-18
	Olores	-	2	2	2	1	1	1	1	4	2	2	-18
<b>Base paisajística</b>	Destrucción del paisaje	-	8	2	4	4	4	1	1	4	4	2	-34
<b>Fauna</b>	Destrucción de habitas	-	4	2	4	2	2	1	1	1	4	2	-23
<b>Núcleo Urbano</b>	Empleo	+	12	4	4	1	2	1	1	4	4	2	+35

Tabla 6. Matriz de importancia para el estudio de la construcción de la industria cárnica

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes, desde el punto de vista del reglamento son compatibles con el entorno

Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50

Por lo tanto no hay impactos de severa importancia en nuestra actividad pero no quiere decir que impactos como los provocados en el suelo y en el aire sean de poca importancia, todo lo contrario.

Una vez realizada la caracterización de los impactos es necesario saber el grado de incidencia del proyecto sobre el entorno, calculando la incidencia de cada uno de los impactos mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Incidencia} = \frac{\text{IM} - \text{Immin}}{\text{IMmax} - \text{Immin}}$$

Siendo:

$$\text{IMmax} - \text{Immin}$$

IM = importancia de cada uno de los impactos.

IM min = importancia mínima.(13)

IM máx = importancia máxima.(100)



<b><i>Incidencia</i></b>	<b><i>Tipo de impacto</i></b>	
$I \leq 0,25$	Compatible	1. Pérdida de la calidad del suelo = 0.26
$0,25 \leq I \leq 0,50$	Moderado	2. Contaminación = 0.12
$0,50 \leq I \leq 0,75$	Severo	3. Emisión de contaminantes = 0.25
$0,75 \leq I$	Crítico	4. Ruido = 0.06
		5. Olores = 0.06
		6. Destrucción del paisaje = 0.25
		7. Destrucción de habitas = 0.12
		8. Generación de empleo = 0.25

Según los resultados la severidad y la forma de alteración de este proyecto no son muy significativas.

Este índice varía entre 0 y 1, y por lo que podemos ver el índice la incidencia sobre el entorno no supera los 0.5, podemos por lo tanto considerar que no hay mucha alteración en el entorno. Pero como antes dijimos no hay que dejar a un lado las alteraciones provocadas sobre todo en el suelo y el aire.

## 8. Búsqueda de indicadores de impacto

A cada impacto anteriormente descrito se le debe asignar un indicador de impacto que permitirá saber la gravedad ambiental de cada uno de ellos. Según la magnitud de los indicadores ambientales sabremos el grado de alteración del entorno.

En la siguiente tabla podremos ver cada impacto con su indicador y si unidad de medida:

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	INDICADOR DE IMPACTO	UNIDAD DE MEDIDA
SUELO	Desbroce y limpieza del terreno, por lo tanto eliminación de tierras ocupadas y pérdida de calidad del terreno	Nitrógeno, fósforo y potasio en el suelo (N, P K)	Kg ha-1; niveles suficientes para el desarrollo de los cultivos.
		Capacidad de retención de agua	% (cm <sup>3</sup> /cm <sup>3</sup> ), cm de humedad
AGUA	Contaminación del agua debido a la recogida de residuos; mediante lodos, restos orgánicos, etc.,	Demanda química de oxígeno (DQO)	miligramos de oxígeno diatómico por litro (mgO <sub>2</sub> /l)
AIRE	Emisión de contaminantes atmosféricos, tales como cenizas, polvo, sólidos en suspensión, metales tóxicos etc..	índice de calidad del aire (ICAIRE)	%
	Ruidos	Estado acústico de una población	Decibelios por área (Db-A)
	Olores	Indicador semicualitativo del olor del aire	Adimensional
BASE PAISAJISTICA	impacto visual	Porcentaje del ámbito de estudio desde el que se observa	km
FAUNA	Dstrucción de habitas y por lo tanto emigración de especies	Media de la conservación de las distintas unidades de vegetación	%
NUCLEO URBANO	Empleo	Relación empleo neto /población activa	% o número de personas

Tabla 7 Impactos, sus indicadores y las unidades de medida según D. Gómez Orea

Como podemos observar en la tabla, hay ocho tipos de impactos, cada uno con diferentes indicadores ambientales.

## 9. Estimación de la magnitud de impactos

En esta tabla se muestra el valor de cada impacto calculado para la zona antes y después del impacto calculado en unidades inconmensurables.

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	SIN POYECTO	CON PROYECTO	UNIDAD DE MEDIDA
<b>SUELO</b>	Desbroce y limpieza del terreno, por lo tanto eliminación de tierras ocupadas y pérdida de calidad del terreno	1	0.4	Kg ha-1; niveles suficientes para el desarrollo de los cultivos.
<b>AGUA</b>	Contaminación del agua debido a la recogida de <b>residuos</b> ; mediante lodos, restos orgánicos, etc.,	1	0.5	miligramos de oxígeno diatómico por litro (mgO2/l)
<b>AIRE</b>	Emisión de contaminantes atmosféricos, tales como cenizas, polvo, sólidos en suspensión, <b>metales tóxicos</b> etc..	1	0.3	%
	Ruidos	1	0.5	Decibelios por área (Db-A)
	Olores	1	0.4	Adimensional
<b>BASE PAISAJISTICA</b>	Destrucción del paisaje, tanto cultivos como de vías rurales. Destrucción por lo tanto de recursos naturales.	1	0.5	km
<b>FAUNA</b>	Destrucción de habitas y por lo tanto emigración de especies	1	0.6	%
<b>NUCLEO URBANO</b>	Empleo	0.5	1	% o número de personas

Tabla8. Magnitud de los impactos sin y con proyecto según D. Gómez Orea

## 10. Construcción de funciones de transformación y valoración de impactos en unidades homogéneas

### 10.1 Ponderaciones

Ponderación de medios de forma jerárquica

medios	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	suma	peso	Repartir
medio inerte	1	1	2	2	1	7	0,07	66,67
medio biótico	3	2	1	1	2	9	0,09	85,71
medio perceptual	4	4	3	5	6	22	0,21	209,52
usos del suelo	2	3	6	3	3	17	0,16	161,90
socio económico	5	5	4	4	5	23	0,22	219,05
infraestruc. Y servicios	6	6	5	6	4	27	0,26	257,14
SUMA	21	21	21	21	21	105	1,00	1000,00

Tabla 9. Ponderación de medios. Elaboración propia

Ponderación de factores del medio inerte de forma jerárquica

medios	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	suma	peso	Repartir 1000 unidades
Suelo	1	3	2	2	2	10	0,33	22,22
Aire	3	2	3	3	3	14	0,47	31,11
Agua	2	1	1	1	1	6	0,20	13,33
Suma	6	6	6	6	6	30	1,00	66,67
Vegetación	1	1	2	1	1	6	0,4	34,29
Fauna	2	2	1	2	2	9	0,6	51,43
Suma	3	3	3	3	3	15	1	85,71
Base paisajística	1	2	1	1	1	6	0,4	83,81
component. Singulares	2	1	2	2	2	9	0,6	125,71
Suma	3	3	3	3	3	15	1	209,52
productivo	1	1	2	1	1	6	0,4	64,76
Viaro rural	2	2	1	2	2	9	0,6	97,14
Suma	3	3	3	3	3	15	1,00	161,9
Caract. Culturales	2	4	1	4	4	15	0,3	65,71
Estruct. De la población	1	2	2	3	3	11	0,22	48,19
Renta	4	1	4	1	1	11	0,22	48,19
Act. Y relac. Económicas	3	3	3	2	2	13	0,26	56,95
Suma	10	10	10	10	10	50	1	219,05
Red tránsito	1	2	1	2	2	8	0,53	137,14
Núcleos urbanos	2	1	2	1	1	7	0,47	120,00
Suma	3	3	3	3	3	15	1,00	257,14

Tabla 10. Ponderación de factores. Elaboración propia

## 10.2 Curvas de calidad

Una vez clasificado el entorno en diferentes medios y ponderado los elementos ambientales, valoramos las curvas de calidad de cada uno de los impactos

### SUELO: pérdida de la calidad del suelo

- Se basa en las siguientes categorías:

Rango	Categoría
0-2	Insignificante
2-4	Algo apreciable
4-6	Apreciable
6-8	Muy apreciable

Tabla 11. Rangos Suelo. Elaboración propia

- Función de transformación

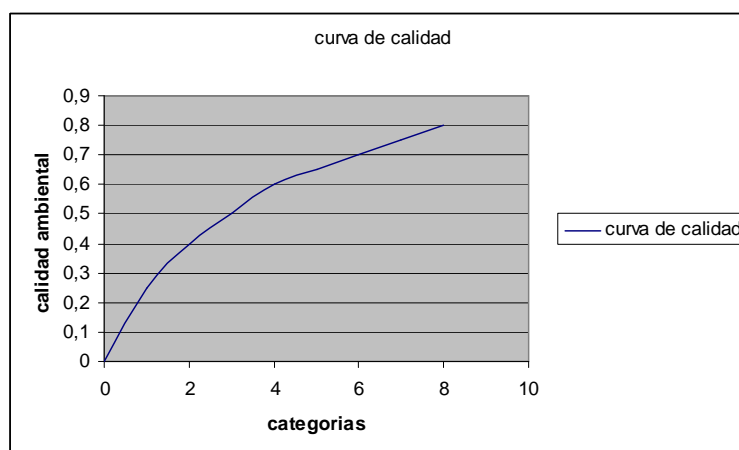


Figura 5. Curva de calidad suelo. Elaboración propia

- Tipo de curva: La curva obtenida es creciente, es decir cuanto mayor es la superficie a usar del suelo mayor es el impacto causado. Por lo tanto a medida que se realiza la actividad la pérdida de suelo es mayor y por lo tanto la calidad del suelo disminuye.

### AGUA: contaminación del agua

- Se basa en las siguientes categorías:

Rango	Categoría
0-2	buena
2-4	Aceptable
4-6	mala

Tabla 12. Rangos Agua. Elaboración propia

- Función de transformación

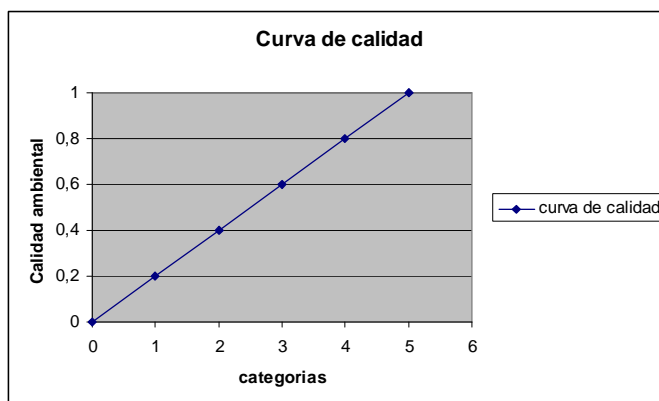


Figura 6. Curva de calidad agua. Elaboración propia

- Tipo de curva: La curva obtenida es creciente, es decir cuanto mayor es la superficie a usar del agua mayor es el impacto causado (mayor contaminación) y disminuye por lo tanto la calidad del agua.

**AIRE: Contaminantes atmosféricos**

- Se basa en las siguientes categorías:

Rango	Categoría
0-1	leve
1-2	Moderado
2-3	apreciable

Tabla 13. Rangos Aire. Elaboración propia

- Función de transformación

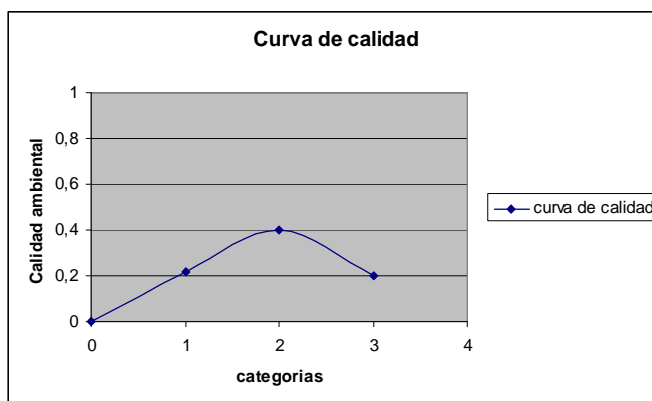


Figura 7. Curva de calidad aire. Elaboración propia

- Tipo de curva: La curva obtenida es creciente y decreciente, es decir a medida que la actividad se desarrolla aumenta los contaminantes atmosféricos, con el cese de la actividad y la mejora de medidas los contaminantes disminuyen con el paso del tiempo.

#### AIRE: olores

- Se basa en las siguientes categorías:

Rango	Categoría
0-1	Olor inapreciable
1-2	Olor moderado
2-3	Olor desagradable

Tabla 14. Rangos Agua. Elaboración propia

- Función de transformación

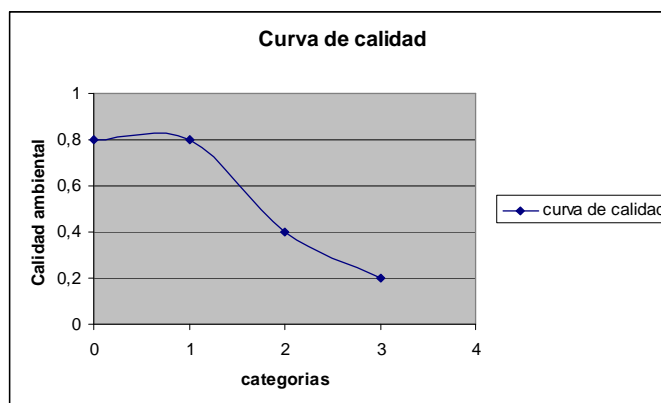


Figura 8. Curva de calidad aire. Elaboración propia

- Tipo de curva: La curva obtenida es prácticamente decreciente con una parábola, es decir cuando hay olores insignificantes la calidad es buena mientras que cuando hay olores apreciables la calidad empieza a disminuir.



**AIRE: ruido**

- Se basa en las siguientes categorías:

Rango	Categoría
0-4	leve
4-8	apreciable
8-10	alto

Tabla 15. Rangos Aire. Elaboración propia

- Función de transformación

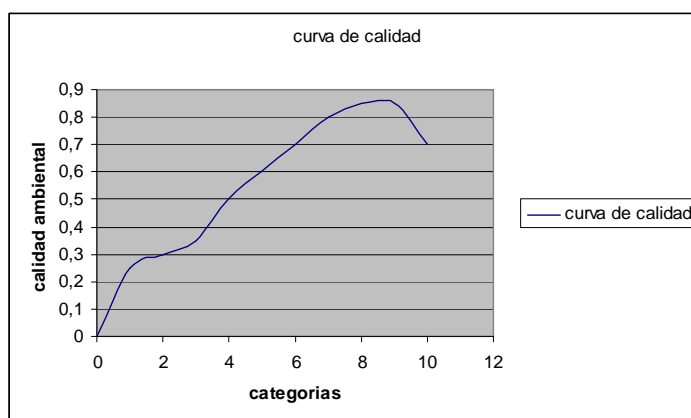


Figura 9. Curva de calidad aire. Elaboración propia

- Tipo de curva: La curva obtenida es parecida a la de los olores cuando empieza la actividad hay un mayor impacto acústico sobre el medio.

**BASE PAISAJÍSTICA: destrucción del paisaje**

- Se basa en las siguientes categorías:

Rango	Categoría
0-2	leve
2-5	Grave

Tabla 16. Rangos Paisaje. Elaboración propia

- Función de transformación

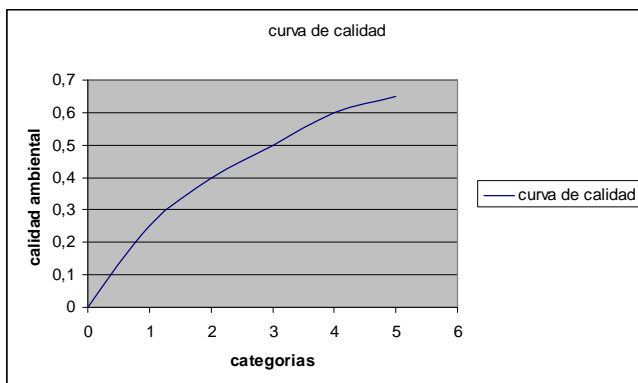


Figura 10. Curva de calidad Paisaje. Elaboración propia

- Tipo de curva: La curva obtenida es una parábola bien definida en el que la calidad ambiental aumenta cuanto más vegetación haya.

**FAUNA: Destrucción de hábitats**

- Se basa en las siguientes categorías:

Rango	Categoría
0-5	leve
5-10	Grave

Tabla 17. Rangos Fauna. Elaboración propia

- Función de transformación

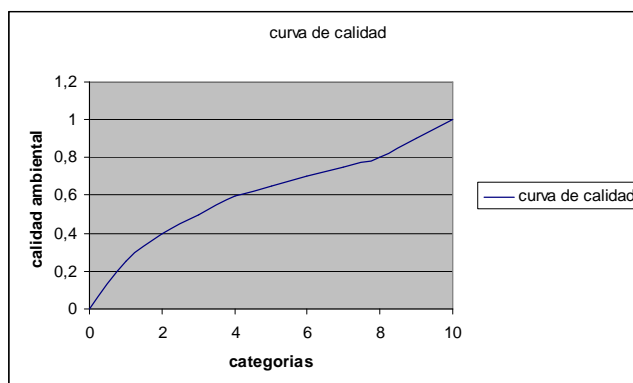


Figura 11. Curva de calidad Fauna. Elaboración propia

- Tipo de curva: La curva obtenida es parecida a la de la destrucción de vegetación, ya que en este caso cuanto mayor sea la presencia de hábitats en el medio mayor es la calidad ambiental.

### NÚCLEO URBANO: Empleo

- Se basa en las siguientes categorías:

Rango	Categoría
0-2	Alto
2-4	Medio
4-6	Bajo

Tabla 18. Rangos Núcleo Urbano. Elaboración propia

- Función de transformación

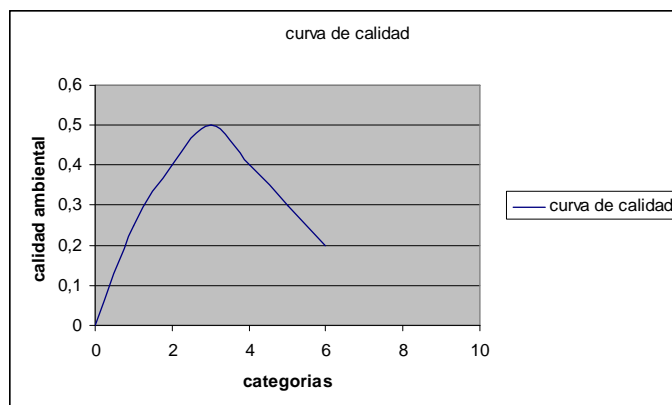


Figura 12. Curva de calidad Núcleo Urbano. Elaboración propia

- Tipo de curva: La curva creciente cuando la actividad comienza por lo que la calidad ambiental es buena, mientras que es descendiente cuando la actividad cesa.

## 11. Calculo del valor final y enjuiciamiento del impacto

El impacto final del proyecto teniendo en cuenta, la incidencia y la magnitud en unidades homogéneas se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$VI = \text{Incidencia} \times \text{magnitud (con-sin)} \times \text{Peso}$$

	CON IMPACTO	SIN IMPACTO	MAGNITUD (CON-SIN)	INCIDENCIA	PESO	VALOR FINAL
Pérdida de la calidad del suelo	0.3	1	0,7	0,26	22,22	4,04
Contaminación del agua	0.3	1	0,7	0,12	31,11	2,61
Contaminantes atmosféricos	0.4	1	0,6	0,25	13,33	1,99
Ruidos	0.6	1	0,4	0,06	31,11	0,75
Olores	0.6	1	0,4	0,06	31,11	0,75
Destrucción del paisaje	0.5	1	0,5	0,25	83,81	10,47
Destrucción de hábitats	0.5	1	0,5	0,12	51,43	3,08
Empleo	1	0.5	0,5	0,25	120,00	15

Tabla 19. Valor final del impacto. Elaboración propia

Todos los impactos como se puede observar son compatibles, por lo que la implantación sobre dicha zona no causará un impacto considerable.

## **12. Totalización del impacto del proyecto con Medidas correctoras**

Se incluye a continuación una propuesta de medidas de mejora ambiental planteadas para la minimización y corrección de las afecciones sobre el entorno de actuación de las obras, encuadrándolas en función del elemento del medio ambiente a las que se dirigen o afección que pretenden mitigar, corregir o evitar.

### Consideraciones generales

Se estará a lo dispuesto en el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres y Peligrosas y en la Ley General de Protección del Medio Ambiente, principalmente en relación con todas aquellas actuaciones implicadas en el proceso constructivo que puedan suponer inconvenientes a la población.

Se estaría lo dispuesto en el Real Decreto que tuviese lugar, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

### Consideraciones particulares

Estas hacen relación a las medidas concretas que se proponen para paliar las afecciones sobre los distintos factores del medio.

### **12.1 Sobre el medio atmosférico**

Los posibles efectos ambientales derivados de las diferentes tareas constructivas entre las que se han destacado la emisión de polvo y el incremento de los niveles sonoros, podrían prevenirse con actuaciones de fácil aplicación y bajo coste económico, proponiéndose las que se especifican a continuación.

### **12.2 Contra el ruido y las vibraciones**

Los motores de la maquinaria se tendrán en perfecta puesta a punto, con el fin de asegurar el mantenimiento adecuado de la misma y reducir los ruidos generados por su tránsito.

Se limitará la velocidad de los camiones, evitando las aceleraciones y frenadas fuertes, lo que contribuirá a reducir al máximo los niveles sonoros producidos por la maquinaria móvil de obra.

Toda la maquinaria utilizada estará homologada y en perfecto estado de mantenimiento.

La realización de las obras deberá llevarse a cabo estrictamente en periodo diurno (7a.m fi 22 p.m .).

### **12.3 Contra la emisión de polvo**

En relación con las posibles alteraciones de la calidad del aire por emisión de polvo a la atmósfera debida a la acción de la maquinaria, la apertura de zanjas, la descarga y extensión de materiales, se procederá al riego suficiente de las distintas zonas, especialmente en los periodos más secos, a fin de evitar dicha emisión, en el caso de considerarse necesario. A lo largo de estos periodos, no se podrán comenzar los movimientos de tierra sin que se encuentren dispuestos a pie de obra los medios materiales necesarios para proceder a la humectación del suelo.

Se establecerá un procedimiento de limpieza periódica de los camiones y maquinaria móvil que evite el arrastre de partículas y la diseminación de sedimentos por las vías de comunicación próximas, evitando las emisiones de polvo en las inmediaciones.

Con el fin de evitar los posibles efectos negativos que pudiera ocasionar el polvo generado como consecuencia de los movimientos de tierra y otros, en los periodos de viento con dirección a las viviendas más próximas, se adoptarán las medidas necesarias de forma que los niveles de partículas sedimentables no superen los límites establecidos por el Decreto 833/75, de 6 de febrero, por el que se desarrolla a Ley 38/72, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico.

Los acopios de tierras deberán humedecerse con la periodicidad suficiente, en función de la humedad atmosférica, temperatura y velocidad del viento, de forma que no se produzca el arrastre de partículas. En todo caso, si esto no fuese suficiente, se cubrirán los acopios mediante mallas o lonas que eviten la emisión de polvo. Esta práctica no será necesaria si dichos acopios son retirados el mismo día en el que son generados.

## **12.4 Contra la emisión de gases y olores**

Puesto que no se puede eliminar la emisión de gases procedentes de los motores de combustión interna de los camiones y maquinaria, para reducir en lo posible sus efectos, se mantendrá siempre una correcta puesta a punto de todos los motores, antes del inicio de las obras.

Esta puesta a punto deberá ser llevada a cabo por servicio autorizado.

## **12.5 Sobre el medio edáfico**

Antes del inicio de las obras se definirá exactamente la localización de depósitos para las tierras y lugares de acopio, para las instalaciones auxiliares y el parque de maquinaria. Se limitarán las actuaciones a las áreas estrictamente necesarias para ello.

Los materiales separados durante las excavaciones se utilizarán en la medida de lo posible posteriormente para el relleno de huecos y zanjas. Para ello se separará y apilará en los lugares indicados para ello, en montones de altura no superior al 1,50 m y con una duración del almacenamiento lo menor posible.

No se depositará ni acumular en el emplazamiento ni en terrenos adyacentes ningún tipo de residuo más de un día. Los materiales sobrantes de las excavaciones, excedentes de tierra y otros residuos, serán gestionados conforme a su naturaleza.

Las tareas de mantenimiento de equipos y maquinaria móvil se harán fuera de la zona de obra en talleres autorizados.

Se llevará a cabo la correcta gestión de los aceites provenientes de los equipos y maquinaria, a lo largo de la fase de obras.

Se realizará una delimitación exacta de las zonas de obra, quedando prohibido invadir terrenos fuera de los delimitados según el proyecto.

Al finalizar las obras, se llevará a cabo una campaña de limpieza con el objeto de eliminar todas las instalaciones temporales y retirar todos los restos de obra y residuos que pudieran quedar en la zona. Estos residuos serán gestionados de la forma correcta en función de su naturaleza.

## **12.6 Contra la erosión**

Se evitará en la medida de lo posible que la actividad constructiva coincida con los periodos de elevada pluviosidad.

En caso necesario, se utilizarán medios físicos (mallas anti-erosión) para evitar cualquier proceso importante de este tipo.

Como las obras se ejecuten próximas a un curso fluvial, deberán tomarse medidas para evitar que se produzcan arrastres producto del movimiento o extensión de tierras y otros materiales.

### **12.7 Sobre las aguas**

No se permitirá que las hormigoneras descarguen el sobrante de hormigón, ni limpien el contenido de las cubas en las proximidades de las corrientes de agua.

Se evitarán los periodos más lluviosos, con el fin de minimizar el riesgo de aporte de partículas a los ríos cercanos, como es el Cúa.

Se sobre elevarán las arquetas del pluviales del recinto en el que se va a construir la industria para que en el caso de inundación, lluvia intensa u otro fenómeno similar se evite el arrastre y vertido de aguas y materiales al río.

### **12.8 Sobre la vegetación**

El tránsito de la maquinaria se realizará exclusivamente por las áreas marcadas al efecto.

### **12.9 Sobre la fauna**

Se evitarán, en la medida de lo posible, los ruidos intensos y vibraciones en la época de cría y reproducción de las especies anidantes.

### **12.10 Sobre el paisaje**

Las instalaciones fijas provisionales se situarán en zonas poco visibles. Se cumplirán expresamente las medidas relacionadas en los apartados anteriores, con el fin de integrar lo más rápidamente posible las afecciones de la obra sobre el medio.

### **12.11 Sobre la gestión de residuos**

Se tendrán en cuenta las medidas indicadas en el apartado de medidas sobre el medio edáfico (suelo), en lo referente a la gestión de los distintos tipos de residuos que pueden generarse en esta fase. Los residuos generados serán depositados conforme a su naturaleza en contenedores adecuados y retirados por gestor autorizado.

Se aplicarán las medidas indicadas en el apartado de ruido y vibraciones.



## 12.12 Fase de explotación

La gestión de los residuos generados en la industria se llevará a cabo de acuerdo a la gestión general de residuos en el resto de instalaciones.

Los posibles residuos generados (aceites usados, absorbentes contaminados, etc.) serán trasladados al almacén y desde allí serán gestionados a través de gestor autorizado de forma conjunta con el resto de los residuos. Los residuos obtenidos del proceso serán depositados en un contenedor para su traslado a vertedero. En el caso de los fangos, tal y como se ha comentado anteriormente, existen unos mecanismos de eliminación continua de estos residuos mediante sistemas transportadores que los depositarán bien directamente sobre contenedores de camiones para su retirada a vertedero de residuos industriales inertes o bien en un almacén para su posterior retirada.

El proceso de producción de la propia industria será controlado de forma automática tal y como se recoge en el proyecto. Dicho control será vigilado permanentemente. Existirán a lo largo del proceso tres puntos de control de pH por cada línea de vertido y llegada de tubería con ácido sulfúrico y sosa por si se diera la necesidad de ajuste del pH en dichos puntos, que se corresponden con el almacenamiento y homogeneización, la arqueta de floculación y el control previo al vertido final. Se colocará asimismo en el punto final de control del vertido un turbidímetro para el control de la salida de sólidos en suspensión y además se llevarán a cabo analíticas diarias en laboratorio propio.

El almacenamiento de los diferentes productos químicos necesarios para el proceso de depuración se llevará a cabo de forma que se minimicen los riesgos de dispersión de los mismos al medio..

Si por cualquier circunstancia se produjera un derrame de aceite o algún producto químico, sería recogido de forma inmediata utilizando absorbente adecuado y gestionando de forma correcta el residuo generado.

En el supuesto de que se produzca un fallo eléctrico, que conlleve la parada de los equipos electromecánicos, el agua discurriría por gravedad, evitándose el desbordamiento de los depósitos e inundación de la planta.

### 13. Programa de Vigilancia Ambiental

Antes de presentar las fichas del PVA de los aspectos ambientales, veamos que se entiende en algunos términos a tener en cuenta que sirve para su realización.

El plan de Vigilancia Ambiental (PVA) se diseña para el control y seguimiento de todas las actividades generadoras de impacto durante las obras y posteriormente, durante el funcionamiento del regadío, y para un periodo aproximado de 5 años, según el elemento a controlar. Así mismo el PVA controlará la viabilidad y eficacia de las medidas propuestas para la reducción, eliminación y compensación de los daños que han producido las obras.

De esta manera, el PVA se basa en el control mediante indicadores de la:

- Protección de la calidad del aire.
- Protección del suelo
- Protección de los recursos hídricos.
- Protección de la vegetación.
- Protección de la fauna.
- Protección del paisaje.
- Protección del patrimonio arqueológico y cultural.
- Gestión de residuos.
- Evolución del proyecto y viabilidad medioambiental.
- Seguimiento socioeconómico de las poblaciones del entorno afectadas por la puesta en marcha de la transformación en regadío.

Algunos de los controles se realizarán de *visu* por parte del director de obra o del director ambiental de la obra, en otros caso se realizará un análisis de la calidad de suelos y aguas.

De cada uno de los controles, para cada uno de los elementos del medio sobre los que se hará el seguimiento ambiental, se redactará un informe que determine la eficacia o no de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias citadas en la evaluación ambiental.

### 13.1 Objetivos

Los objetivos que se persiguen en la elaboración de un programa de vigilancia ambiental son:

- Comprobación del establecimiento, así como del buen funcionamiento de las medidas correctoras propuestas.
- Medida de los impactos residuales sobre los que no se pueden acometer medidas correctoras.
- Control de la posible aparición de nuevos impactos, que no se han tenido en cuenta en el presente estudio y prever medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

### 13.2 Fichas

Estas son las fichas:

- CONSERVACIÓN DEL SUELO

*Objetivo:* Conservación de tierra para su posterior implante.

*Indicador de realización:* espesor de tierra retirado en relación a la profundidad que puede considerarse con características de tierra a juicio de la Dirección de Obra.

*Calendario:* Control diario durante el periodo de retirada de la tierra vegetal.

*Valor umbral:* espesor mínimo de retirado de 30 cm en las zonas considerad aptas.

*Momento del análisis:* cada vez que se realiza el control.

*Medida:* aprovisionamiento externo de tierra en caso de de déficit.

*Observaciones:* en el momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el proyecto a construir sobre balance de tierras. Se indicará el espesor y volumen de tierra retirado, así como el lugar las condiciones de almacenamiento.

*Información a proporcionar por parte del contratista:* El responsable técnico de medio ambiente indicará en el diario ambiental la fecha de comienzo y terminación de la retirada de las tierras, el espesor y volumen retirado, así como el lugar y las condiciones de almacenamiento.

- **PROTECCIÓN DE LOS SISTEMAS FLUVIALES Y DE CALIDAD DE LAS AGUAS**

*Objetivo:* evitar vertidos a cauces procedentes de las obras a realizar.

*Indicador de realización:* presencia de materiales en las proximidades de las obras con posibilidad de ser arrastrados.

*Calendario:* Control semanal de los corrientes fluviales de la zona.

*Valor umbral:* presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados.

*Momento del análisis:* momento y final de las obras..

*Medida:* revisión de las medidas tomadas. Emisión de informe y en su caso paralización de las obras de cimentación.

*Observaciones:* en el momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el proyecto.

*Información a proporcionar por parte del contratista:* El responsable técnico de medio ambiente por parte de la contrata informará con carácter de urgencia al Director Ambiental de la obra de cualquier vertido accidental a cauce público.

- **JALONAMIENTO DE LA ZONA DE OCUPACIÓN DEL TRAZADO DE LOS ELEMENTOS AUXILIARES Y DE LOS CAMINOS DE ACCESO**

*Objetivo:* minimizar la ocupación del suelo por las obras y sus elementos auxiliares.

*Indicador de realización:* longitud correctamente señalizada en relación a la longitud del perímetro correspondiente la zona de ocupación.

*Calendario:* control previo a las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.

*Valor umbral:* menos de 80% de la longitud total correctamente señalizada.

*Momento del análisis:* cada vez que se realiza la verificación.

*Medida:* reparación ó reposición de la señalización.

### **13.3 Controles**

Se incluyen a continuación además una serie de controles a realizar para el correcto según el inventario ambiental de las obras.

- VIGILANCIA Y CONTROL EN EL DESPEJE DEL TERRENO

Se vigilará que, en los casos que resulte necesario emprender acciones de despeje y desbroce del terreno, se haga en las condiciones indicadas en las medidas correctoras y se limite a la zona comprendida estrictamente dentro de los límites de la actuación.

- VIGILANCIA Y CONTROL EN LA RETIRADA DE TIERRA VEGETAL, ACOPIO Y CONSERVACIÓN

Se vigilará que las zonas de acopio sean las apropiadas: zonas de mínima pendiente, protegidas de riesgos de deslizamiento, de inundación y de arrastres por efecto de la lluvia, y protegidas de zonas de paso de maquinaria. De igual modo, se controlará el cumplimiento de las características morfológicas y de conservación de los acopios de tierra vegetal, vigilando especialmente que no se produzcan fenómenos de erosión.

Además, se vigilará que el contenido de humedad sea el adecuado y suficiente para mantener en buen estado de conservación esta tierra, realizando al menos un riego a la semana si esta transcurre sin lluvias. En época estiva se incrementará, de ser necesario, la frecuencia de riego.

Frecuencia de inspección: el estado de los acopios de tierra vegetal se controlará diariamente al final de cada jornada.

- VIGILANCIA Y CONTROL DE LA OCUPACIÓN DEL TERRENO

Se vigilará que cualquier excavación o relleno no afecte a más superficie de la inicialmente prevista.

- VIGILANCIA Y CONTROL DE LA PERMEABILIDAD TERRITORIAL

Se verificará que la permeabilidad territorial no resulte disminuida considerablemente por efecto de las obras de construcción, en caso contrario se habilitarán medidas alternativas provisionales en tanto duren las obras.

Al efecto, se comprobará diariamente que no se producen impedimentos ni demoras excesivas, por parte de la maquinaria de obras y debido a las distintas actuaciones de obra, etc., en la circulación en los viales coincidentes con la zona de obra.

- VIGILANCIA Y CONTROL DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Se vigilará que la gestión de los residuos generados durante las obras se realice conforme a lo especificado en las medidas correctoras establecidas al efecto.

Frecuencia de inspección: Cada tres días se inspeccionará que los contenedores en los que se depositen los residuos estén en los lugares habilitados para ello, y que cada uno de ellos contenga los residuos indicados.

De observarse una incorrecta separación de los residuos conforme a su naturaleza, falta de capacidad de los distintos contenedores o incorrecta frecuencia de retirada y gestión, se tomarán medidas adicionales al efecto.

- VIGILANCIA Y CONTROL DE LA ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

En lo referente al control y vigilancia de los niveles de polvo en suspensión, se adoptarán las medidas necesarias para la reducción de este elemento al mínimo tal como se indica en las medidas correctoras.

- CONTROL DE PROCESOS EROSIVOS

Se vigilará que las aguas de escorrentía procedentes del área de construcción no transporten cargas considerables de partículas en suspensión. Se verificará asimismo la eficacia de la sobre elevación de las arquetas de pluviales para comprobar que se evita correctamente que las posibles cargas contaminantes lleguen al río.

- CONTROL DE LA VEGETACIÓN Y FAUNA

Se vigilará el estricto cumplimiento de las indicaciones e implementación de las medidas correctoras introducidas para prevenir, corregir y mitigar los impactos sobre la vegetación y la fauna.

- VIGILANCIA DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO

Durante la fase de funcionamiento de la industria, el programa de vigilancia estará dirigido fundamentalmente al control de los parámetros de funcionamiento de la propia industria para evitar de esta manera que se produzcan impactos sobre el medio ambiente.

## 14. Justificación de la necesidad del estudio

La Evaluación de Impacto Ambiental es un instrumento que sirve para preservar los recursos naturales y defender el medio ambiente en los países industrializados. Su finalidad propia es facilitar a las autoridades competentes la información adecuada que les permita decidir sobre un determinado proyecto con pleno conocimiento de sus posibles impactos significativos en el medio ambiente

Por ello, este estudio del impacto ambiental es básico a la hora de determinar si se puede realizar el proyecto o no; porque depende del impacto que provoque y de los contaminantes que el proyecto ocasione se determinará su realización.

Por supuesto una vez determinado su estudio debe existir un momento "ideal" para incorporarlo al proceso; dicho momento es cuando se está realizando la planificación del proyecto. En definitiva se trata de seleccionar el sitio en el cual se "implantara" el proyecto, en función de las propiedades, beneficios y características del medio, por lo que las consideraciones ambientales se van incorporando a lo largo de las distintas fases y etapas del proceso de la toma de decisiones.

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.

## 15. Resumen

Las obras a acometer en Fabero, con un número de 5006 habitantes, consisten en la instalación de una industria de sala de despiece y elaboración de productos.

Teniendo en cuenta la descripción de los elementos del medio ambiente que se distribuyen en la zona del proyecto, así como la predicción de efectos realizada, se ha puesto de manifiesto la escasa repercusión ambiental negativa del proyecto en general, así como, las afecciones positivas que supone su realización en relación con la conveniencia de que Fabero cuente con un sistema de tratamiento que garantice la adecuada gestión de todos los contaminantes generados.

A demás, en relación a las posibles afecciones sobre los valores naturales de la zona, teniendo en cuenta todo lo indicado en los distintos apartados del estudio, y el estado previo al proyecto de la zona afectada, puede concluirse que no se prevén afecciones significativas que afecten de manera irreversible a la integridad física y funcional de los ecosistemas y los hábitats naturales presentes en zonas cercanas.

Por todo esto, el proyecto objeto de estudio se considera viable, siempre y cuando se lleven a cabo las acciones preventivas, protectoras y correctoras propuestas y se ejecute de forma satisfactoria el Programa de Vigilancia Ambiental propuesto.



# **MEMORIA-DOCUMENTO I**

## **Anejo 7. Programación para La ejecución**



## ÍNDICE

<b>1. Introducción .....</b>	<b>462</b>
<b>2. Características generales .....</b>	<b>462</b>
2.1 Estructura.....	462
2.2 Materiales de la construcción.....	462
2.3 Estructura de la nave .....	463
<b>3. Condiciones generales.....</b>	<b>464</b>
<b>4. Unidades de obra.....</b>	<b>465</b>
4.1 Acondicionamientos y cimientos .....	465
<b>5. Diagrama de Gantt.....</b>	<b>468</b>
<b>6. Grafo Pert .....</b>	<b>477</b>
<b>7. Consecución de permisos y licencias .....</b>	<b>478</b>
<b>8. Recepción definitiva de las obras .....</b>	<b>479</b>
8.1 Solicitud de recepción definitiva de obras de edificación .....	480
8.2 Solicitud de Licencia de Obra Mayor.....	483

## 1. Introducción

Para el estudio de la programación de las obras se ha tenido en cuenta el presupuesto con el que se cuenta para la ejecución de la obra, solapando las fases de trabajo en base a la optimización de la duración de la obra y que no haya retrasos en ésta. Siempre que se tenga en cuenta la seguridad en el trabajo y tratando de minimizar las interferencias entre fases.

## 2. Características generales

### 2.1 Estructura

La industria está constituida por una nave, en la que se distinguen dos sectores, el sector 1 es el edificio que consta de recepción, oficina, laboratorio y aseos y vestuarios y el sector 2 es el edificio de producción, constituido por la sala de despiece, cámaras frigoríficas, productos elaborados, almacén, envasado y empaquetado y expedición.

Características generales del edificio:

- Luz de la nave: 25 m
- Altura de pilares: 5,5 m
- Separación entre pórticos : 6 m
- Cubierta a dos aguas tipo sándwich
- Pendiente de la cubierta: 20%
- Forma del edificio:
  4. El sector 1: rectangular
  5. El sector 2: forma de U

### 2.2 Materiales de la construcción

Los materiales principales a utilizar serán el *acero* para los pórticos, *hormigón* para las cimentaciones y la solera, y para los cerramientos utilizaremos *ladrillo* para ambos sectores.

### 2.3 Estructura de la nave

El edificio tendrá unos pórticos cada seis metros de acero que soportarán la cubierta a dos aguas construida con placas tipo sandwich con acabado galvanizado.

Lo cerramientos a base de ladrillo contarán con aislamiento, y con un acabado a base de enfoscado con mortero, enfoscado de mortero y acabado con pintura. Al igual que los cerramientos, los tabiques interiores contarán con un aislamiento con espuma de poliuretano.

Habrán dos clases de puertas, la principal y las de emergencia de dimensiones 2,10x1,2 que da acceso a todo el edificio, y las secundarias cuyas puertas serán de tipo apilables industriales que permiten el acceso tanto a la mercancía como al personal sin obstruir su movimiento. Las puertas interiores serán de apertura rápida o tipo vaivén.

Las ventanas serán de aluminio oscilobatientes de 1,5 mm de espesor.

Por otro lado, tanto los techos, paredes y los suelos serán lisos, impermeables y fáciles de limpiar que no produzcan condensaciones.

El revestimiento de los suelos dependerá según su resistencia al desgaste debido a las máquinas, o agentes químicos.

Por lo tanto el pavimento de la industria se realizará a base de hormigón elaborado en central, con acabado de resina de epoxi.

Los techos, paredes y suelos serán lisos y fáciles de limpiar y suelo a base de baldosas de gres. Los ventanales serán de aluminio y se distribuirán por toda la curvatura del edificio para dar una gran iluminación sobre todo a las zonas de trabajo.

### **3. Condiciones generales**

Todas las obras comprendidas en este proyecto se ejecutarán de acuerdo a lo especificado en los Planos y en el Pliego de Condiciones y seguimiento de la Dirección Técnica, quien resolverá cuestiones que puedan plantearse en la interpretación de los planes y en las condiciones y detalles de la ejecución.

#### **3.1 Obras provisionales**

El contratista acondicionará las carreteras, caminos y accesos provisionales necesarios para la ejecución de la obra.

Sólo será necesario si facilitase o acelerase la ejecución de la obra, si no fueran necesarias no se mencionará en el presupuesto realizado, aunque casetas y todo elemento provisional básico para la realización si haría falta para su comienzo en obra.

#### **3.2 Vertederos**

Antes de la ejecución de la obra, se deben de localizar los vertederos más próximos a la obra, incluyendo los gastos a cuenta del contratista.

#### **3.3 Conservación y control de las obras**

Se define como conservación de la obra el conjunto de trabajos de vigilancia, limpieza, acabado, mantenimiento y reparación y todos los que sean necesarios para mantener las obras en perfecto estado de funcionamiento y limpieza.

Será a cargo del contratista la reposición de los elementos que se hayan deteriorado o que hayan sido objeto de robo, teniendo en cuenta los gastos a mayores que suponen estos inconvenientes.

Además se deberá también incluir en el presupuesto las facturas del laboratorio que realice el Director de Obra para la realización del control de calidad de los materiales de construcción.

#### **3.4 Replanteo**

El replanteo es la operación de marcado de los puntos más importantes del trazado, para ello se marca sobre el terreno los puntos más importantes de la futura edificación; estas comprobaciones las llevará a cabo el Director de Obra de la misma.

## 4. Unidades de obra

El contratista deberá seguir en la ejecución de obras, el orden de los trabajos previamente aprobado por el Director de Obra, debiendo extremar las precauciones para causar los mínimos perjuicios a terceras personas.

El orden tanto las características de las unidades de obra se podrán observar en el Documento IV del presente proyecto “Mediciones” y se deberá cumplir el plazo firmado en el contrato en la ejecución de la obra.

### 4.1 Acondicionamientos y cimientos

Comprende todas las operaciones relacionadas con los movimientos de tierras necesarias para la ejecución de la obra. Estas operaciones son, excavaciones, rellenos, transporte de tierras, cimentación de zapatas, hormigón para solera y el acondicionado de la malla.

La limpieza del terreno incluye la excavación de los materiales objeto de desbroce y la retirada de los materiales objeto de desbroce. Todo ello será realizado de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

El concepto de m<sup>2</sup> de desbroce, limpieza y preparación del terreno incluirá también las posibles excavaciones y rellenos motivados por la existencia de suelos inadecuados, que será necesario eliminar para efectuar los trabajos de cimentación.

Los rellenos se prepararán de forma adecuada para suprimir las superficies de discontinuidad evitables y en cuanto a los cimientos se realizará de tal manera que su medida y dosificación se ajuste al proyecto

En general durante la ejecución de dichos trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras:

- Con temperaturas menores de 2 °C se suspenderán los trabajos.
- Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio.
- Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno.
- Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que haya quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente. La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en

protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene la Dirección Facultativa

- Limpieza del terreno
- Excavaciones (zanjas y zapatas)
- Rellenos
- Transporte de tierras
- Cimentación para zapatas
- Hormigón para solera
- Malla

## **4.2 Estructuras**

Se entiende como estructura metálica de acero el conjunto de elementos de este material que formen la parte sustentable de la edificación.

La forma y dimensiones de la estructura vendrán definidas tanto en los planos como en los cálculos de éstas correspondientes, además todos los elementos de la estructura se protegerán contra los fenómenos de corrosión y oxidación y se tendrá especial cuidado con el anclaje y aplomado de los elementos, así como con el perfecto sellado de sus juntas.

El contratista deberá demostrar la cualificación del personal que ejecute este tipo de obras.

- Montajes industrializados
- Pilares de hormigón

## **4.3 Fachadas y particiones**

Las fábricas de albañilería son las obras donde entra como elemento fundamental el bloque paralelepédico de cerámica o de hormigón, tomado con mortero.

Los ladrillos que se han de emplear, sean macizos, huecos dobles o sencillos, perforados o especiales, cumplirán lo establecido en las disposiciones vigentes, en cuanto a dimensiones, calidad y resistencia; colocándose con abundante agua antes de su colocación.



En cuanto, al aislamiento deberán ser continuos, para evitar la creación de puentes térmicos acústicos o zonas de menor capacidad aislante, evitando así zonas de condensación.

Los acristalamientos y las defensas se colocarán y serán también de las mediciones indicadas.

Todos estos materiales a emplear habrán de estar avalados por Marcas de Calidad.

- Fábrica de ladrillo
- Aislamiento
- Acristalamiento
- Defensas

#### **4.4 Cubierta**

Las cubiertas son los elementos constructivos que coronan superiormente el edificio para protegerlo de precipitaciones y otras inclemencias atmosféricas.

Se seguirán las indicaciones de la Dirección de Obra y las normas vigentes en referencia a los anclajes y cargas de las piezas de revestimiento.

#### **4.5 Instalaciones**

Durante la ejecución de los trabajos de montaje e instalación, las casas suministradoras quedan obligadas a someterse a todas las verificaciones que solicite el Director de Obra.

Una vez que estén instaladas, el conjunto será puesto en marcha por los respectivos montadores que darán instrucciones necesarias para su manejo y control de personal encargado del mismo.

- Climatización
- Electricidad
- Fontanería
- Iluminación
- Salubridad

## 4.6 Revestimientos

Los revocos y enlucidos son revestimientos realizados con pastas o morteros de cualquier conglomerado, cal o cemento, así como con morteros mixtos.

Todos los materiales sea cual sea su clase, cumplirán, en cuanto a calidades y características técnicas, las especificaciones de la normativa vigente y de la Dirección Facultativa.

- Enfoscado
- Pintura

## 5. Diagrama de Gantt

Para la elaboración del diagrama de Gantt se han tenido en cuenta las mediciones del Documento IV “Mediciones”, y la información de la base de precios de todas las actividades; sin tener en cuenta los días festivos ni los días no laborales, obtenemos los diferentes diagramas de Gantt de las diferentes obras a realizar del presente proyecto.

## PROGRAMACIÓN OBRA SECTOR 2

<b>ACONDICIONAMIENTO Y CIMIENTOS</b>				
	<b>Horas</b>	<b>Trabajadores</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Tiempo (días)</b>
Limpieza del terreno	52,50	8,00	6,56	
Excavaciones	44,30	8,00	5,54	
Transporte de tierras	341,50	8,00	42,69	
Cimentación para zapatas y zanjas	82,22	8,00	10,28	
Hormigón para solera	3000,00	8,00	375,00	
Malla electrosoldada	140,00	8,00	17,50	
Total			451,00	50,11

<b>ESTRUCTURAS</b>				
	<b>Horas</b>	<b>Trabajadores</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Tiempo</b>
Montajes industrializados	2930,00	10,00	293,00	
Pilares de hormigón	138,34	10,00	13,83	
Total			306,83	34,09

<b>FACHADAS Y PARTICIONES</b>				
	<b>Horas</b>	<b>Trabajadores</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Tiempo</b>
Fabrica de ladrillo	2148,15	4,00	537,04	
Aislamiento	406,12	2,00	203,06	
Acristalamiento	3,46	1,00	3,46	
Defensas	17,00	1,00	17,00	
Total			760,56	95,07

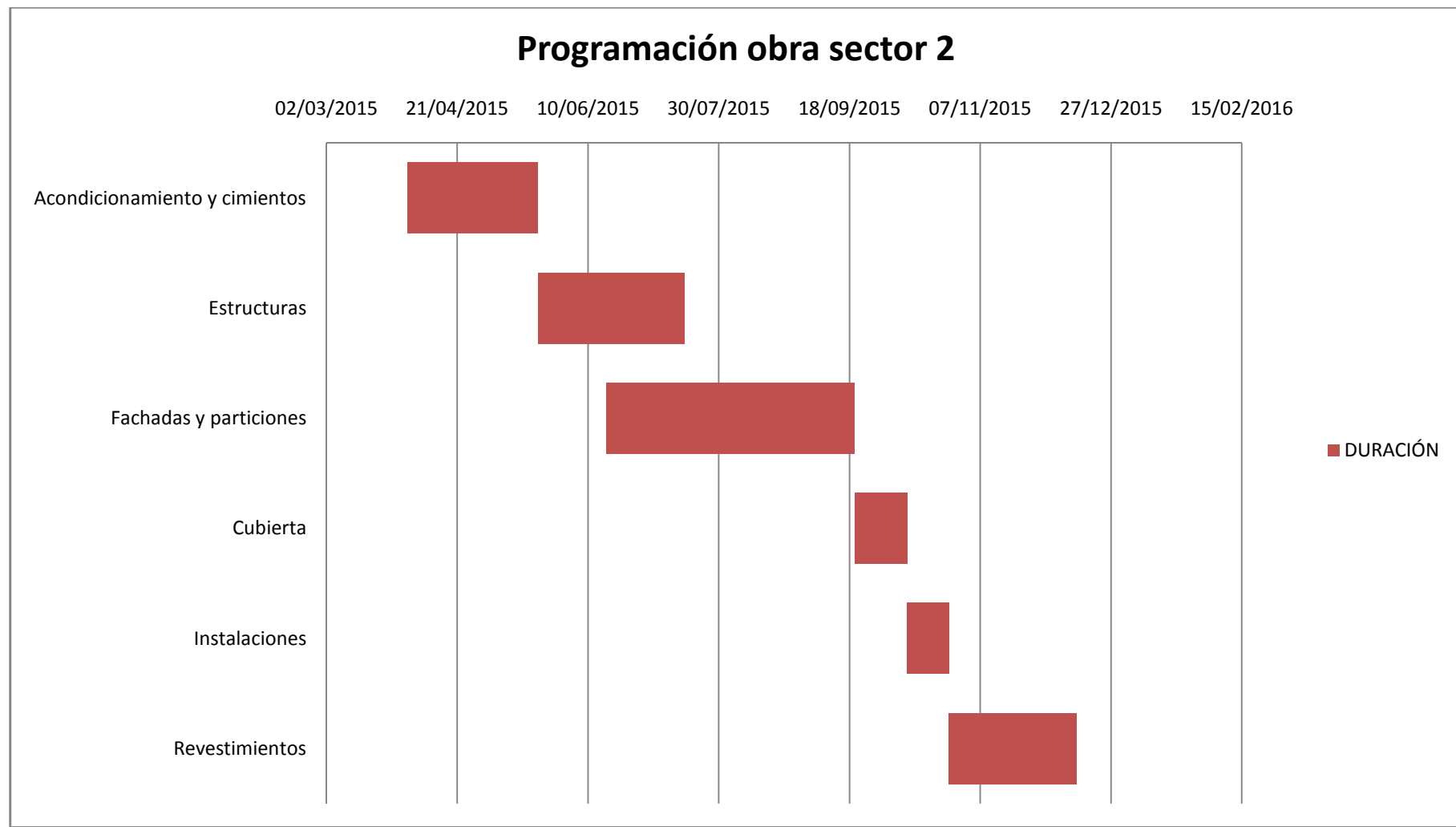
<b>CUBIERTA</b>				
	<b>Horas</b>	<b>Trabajadores</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Tiempo</b>
Tejado de pendiente 20 %	475,20	3,00	158,40	
Total			158,40	19,80

<b>INSTALACIONES</b>				
	<b>Horas</b>	<b>Trabajadores</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Tiempo</b>
Evacuación de aguas	45,00	2,00	18,00	
Electricidad	160,40	2,00	80,20	
Fontanería	13,50	2,00	6,75	
Iluminación	28,00	1,00	28,00	
Contra incendios	29,75	2,00	14,88	
<b>Total</b>			<b>129,83</b>	<b>16,23</b>

<b>REVESTIMIENTOS</b>				
	<b>Horas</b>	<b>Trabajadores</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Tiempo</b>
Enfoscados	1186,90	6,00	197,82	
Pintura	781,99	4,00	195,50	
<b>Total</b>			<b>393,31</b>	<b>49,16</b>

- DURACIÓN

<b>ACTIVIDADES SECTOR 2</b>	<b>FECHA DE INICIO</b>	<b>DURACIÓN</b>	<b>FECHA FINAL</b>
Acondicionamiento y cimientos	02/04/2015	50	22/05/2015
Estructuras	22/05/2015	56	17/07/2015
Fachadas y particiones	17/06/2015	95	20/09/2015
Cubierta	20/09/2015	20	10/10/2015
Instalaciones	10/10/2015	16	26/10/2015
Revestimientos	26/10/2015	49	14/12/2015



## PROGRAMACIÓN OBRA SECTOR 1

<b>ACONDICIONAMIENTO Y CIMIENTOS</b>				
	<b>Horas</b>	<b>Trabajadores</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Tiempo (días)</b>
Limpieza del terreno	11,09	2,00	5,55	
Excavaciones	6,19	2,00	3,10	
Transporte de tierras	70,79	2,00	35,40	
Cimentación para zapatas y zanjas	11,50	3,00	3,83	
Hormigón para solera	1048,12	2,00	524,06	
Malla electrosoldada	3,00	3,00	1,00	
<b>Total</b>			<b>567,38</b>	<b>63,04</b>

<b>ESTRUCTURAS</b>				
	<b>Horas</b>	<b>Trabajadores</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Tiempo</b>
Montajes industrializados	630,00	3,00	210,00	
Pilares de hormigón	3,15	1,00	3,15	
<b>Total</b>			<b>213,15</b>	<b>26,64</b>

<b>FACHADAS Y PARTICIONES</b>				
	<b>Horas</b>	<b>Trabajadores</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Tiempo</b>
Fabrica de hormigón armado	284,46	2,00	142,23	
Acristalamiento	1,73	1,00	1,73	
Defensas	15,42	1,00	15,42	
<b>Total</b>			<b>159,38</b>	<b>19,92</b>

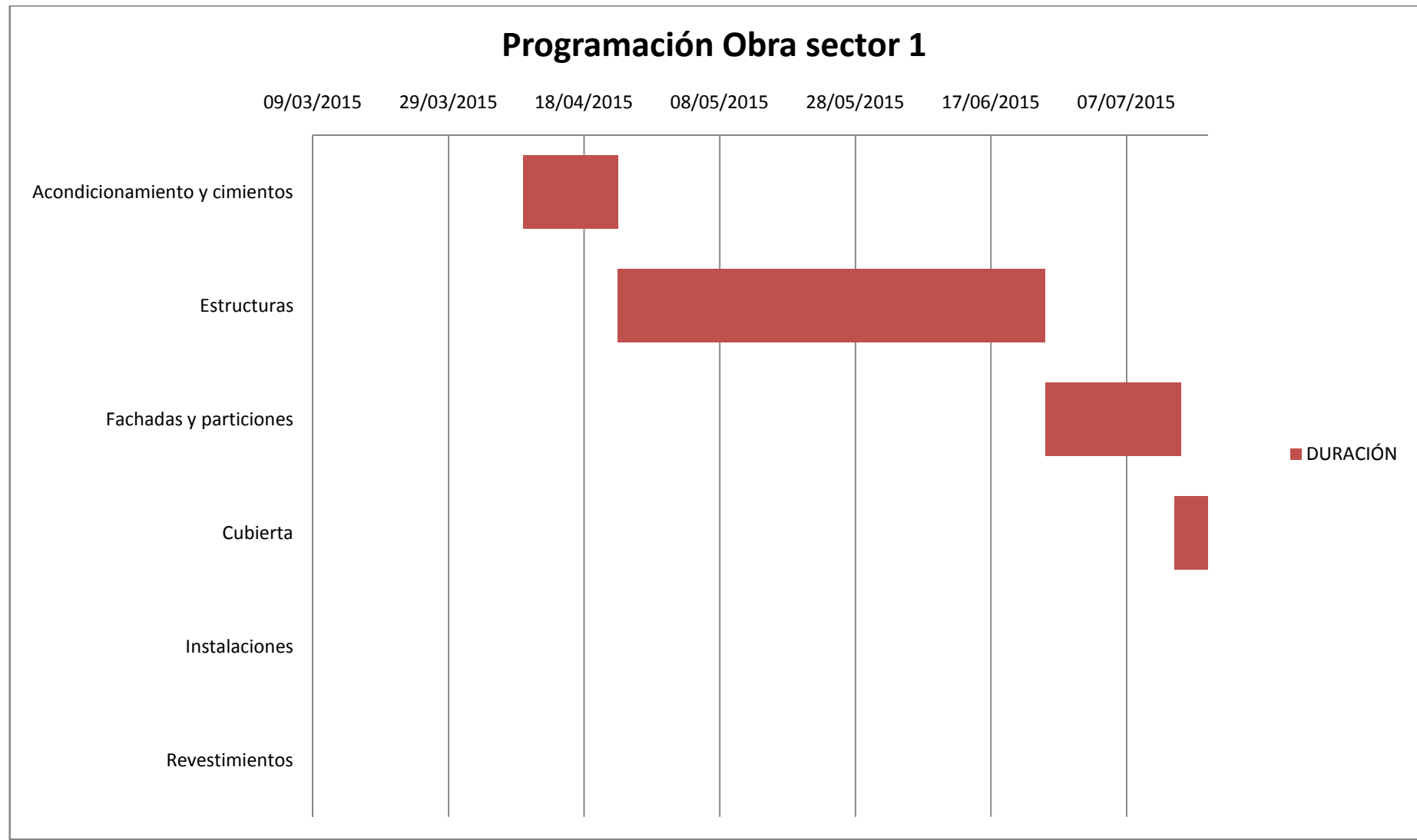
<b>CUBIERTA</b>				
	<b>Horas</b>	<b>Trabajadores</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Tiempo</b>
Tejado plano	213,36	3,00	71,12	
<b>Total</b>			<b>71,12</b>	<b>8,89</b>

<b>INSTALACIONES</b>				
	<b>Horas</b>	<b>Trabajadores</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Tiempo</b>
Evacuación de aguas	15,89	2,00	18,00	
Electricidad	22,26	1,00	5,87	
Fontanería	15,03	2,00	4,74	
Iluminación	16,80	1,00	2,70	
Contra incendios	28,42	2,00	3,54	
Climatización y calefacción	13,50	1,00	13,50	
<b>Total</b>			<b>48,35</b>	<b>6,04</b>

<b>REVESTIMIENTOS</b>				
	<b>Horas</b>	<b>Trabajadores</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Tiempo</b>
Solado	320,57	2,00	160,29	
<b>Total</b>			<b>160,29</b>	<b>20,04</b>

- DURACIÓN

<b>ACTIVIDADES SECTOR 1</b>	<b>FECHA DE INICIO</b>	<b>DURACIÓN</b>	<b>FECHA FINAL</b>
Acondicionamiento y cimientos	09/04/2015	14	23/04/2015
Estructuras	23/04/2015	63	25/06/2015
Fachadas y particiones	25/06/2015	20	15/07/2015
Cubierta	14/07/2015	9	23/07/2015
Instalaciones	23/07/2015	6	29/07/2015
Revestimientos	29/07/2015	20	18/08/2015





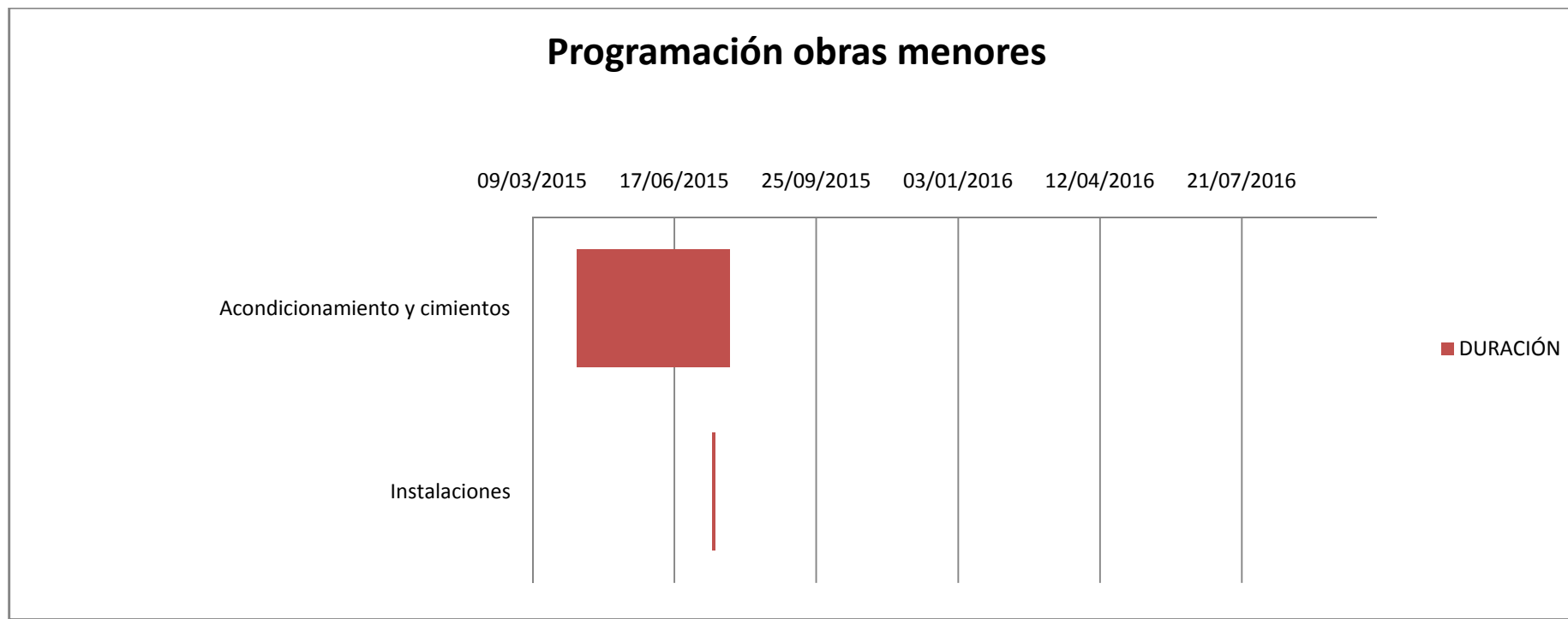
## PROGRAMACIÓN OBRAS MENORES

<b>ACONDICIONAMIENTO Y CIMIENTOS</b>				
	Horas	Trabajadores	Horas totales	Tiempo (días)
Limpieza del terreno	14,58	2,00	7,29	
Transporte de tierras	125,37	2,00	62,69	
Hormigón para solera	1797,96	2,00	898,98	
Total			968,96	107,66

<b>INSTALACIONES</b>				
	Horas	Trabajadores	Horas totales	Tiempo
Iluminación	32,96	2,00	16,48	
Total			16,48	2,06

### - DURACIÓN

OTRAS ACTIVIDADES	FECHA DE INICIO	DURACIÓN	FECHA FINAL
Acondicionamiento y cimientos	09/04/2015	108	26/07/2015
Instalaciones	14/07/2015	2	16/07/2015



## 6. Grafo Pert

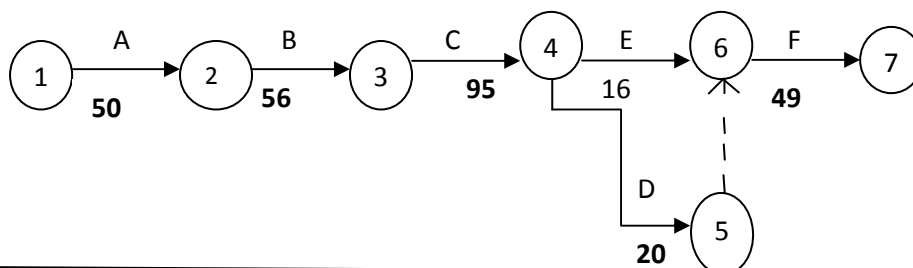
El tiempo Pert se calcula mediante la siguiente fórmula:

- Tiempo optimista (O) : Tiempo mínimo en que podemos realizar una actividad si todo sale perfecto
- Estimación más probable (m) : Estimación modal es el tiempo que normalmente se emplea en realizar una actividad
- Tiempo pesimista (b) : Tiempo máximo en que se ejecuta una actividad si todo fuera extremadamente desfavorable
- Tiempo Pert (D): tiempo esperado

$$D = \frac{a + 4m + b}{6}$$

La realizo de la obra del sector 2 pues es la de mayor duración:

CLAVE	ACTIVIDADES	Predecesora	Tiempo optimista	Tiempo más probable	Tiempo pesimista	Tiempo esperado
A	Acondicionamiento y cimientos	No aplica	48	50	53	50
B	Estructuras	A	54	56	60	56
C	Fachadas y particiones	B	88	94	111	95
D	Cubierta	C	15	20	29	20
E	Instalaciones	C	10	15	25	16
F	Revestimientos	D Y E	45	49	51	49



## 7. Consecución de permisos y licencias

Se define obra mayor de edificación como aquella construcción, instalación u obra para la que se exija obtención de licencia de obra para lo cual deberá acompañarse de un proyecto completo de construcción firmado por un técnico competente y visado en el colegio profesional que corresponda.

En la que quedarían al margen de la estadística aquellas obras mayores de cualquier tipo para las que los ayuntamientos no necesiten (o no exijan) el proyecto de un técnico unido a la petición de licencia.

Cualquier obra mayor que se vaya a realizar precisa de la correspondiente licencia municipal de obras. Es este pues un trámite que genera una información privilegiada para el conocimiento del número y características de las edificaciones que se ponen en marcha así como de las viviendas que, en su caso, se generan. Por lo tanto, antes de cualquier comienzo de obra se necesita de este permiso.

Es el promotor el que se encargará de gestionar y obtener dichas licencias, así como suscribir el acta de recepción de la obra, así como de entregar al propietario toda la documentación de la obra ejecutada.

Una vez realizada la obra se procede a la realización del certificado final de obra, el cuál acredita la terminación de los trabajos de ejecución de obra, haciéndose entrega al propietario de este certificado. Así mismo, habilita a la propiedad de la solicitud de los permisos de habitabilidad, utilización, funcionamiento o actividad, siendo la autoridad municipal el que lo considere apto para su apertura.

Todo ello con sus correspondientes costes, del coste de permiso de apertura podemos decir que consta de:

- Las tasas del Ayuntamiento: se calculan para cada local teniendo en cuenta tres factores: relevancia comercial de la calle, tamaño del local y tipo de actividad. Las tasas son lógicamente mayores para actividades calificadas y cuanto más relevante sea una calle y más grande el local. Varían de un Ayuntamiento a otro.
- Coste del informe o proyecto técnico: dependerá de la complejidad del proyecto a realizar y del precio que tenga la empresa o profesional seleccionado.

El plazo de resolución o respuesta del Ayuntamiento suele demorarse varios meses, muy a menudo incluso casi un año. Además oscila dependiendo de la carga de trabajo y del Ayuntamiento en cuestión.

## 8. Recepción definitiva de las obras

Como ya dije anteriormente una vez finalizada de obra se procede al Certificado Final de Obra. La Recepción Final de una Propiedad corresponde a un certificado emitido por la Dirección de Obras Municipales, donde se habilita y aprueba el uso de una construcción y/o edificación para ser habitado o usado en el destino previsto. Para realizar esta acción es necesaria la intervención de un Arquitecto o Ingeniero Técnico donde certifica que la obra se ejecutó de acuerdo a lo contemplado en la ley.

En cuanto a su tramitación y procedimientos la solicitud de Recepción Definitiva de Obra ó Recepción Final puede variar dependiendo del Municipio y por su puesto del tipo de Obra: Obra Menor, Obra Nueva u Obra de Edificación. Para llegar a la instancia definitiva es necesario tener la aprobación del Permiso de Edificación respectivo que en breve definición: corresponde al trámite que autoriza determinada obra de construcción, cualquiera sea su destino cumpliendo con la Ley General de Urbanismo y Construcciones y Plan Regulador Comunal. Para realizar la solicitud de Recepción Final esta debe contener el expediente completo del proyecto construido, junto con las especificaciones técnicas aprobadas

## 8.1 Solicitud de recepción definitiva de obras de edificación

**OBRA NUEVA** LOTE O DFL 2 CON CONSTRUCCION SIMULTÁNEA  SI  NO  
 LOTE O CON CONSTRUCCION SIMULTÁNEA  SI  NO  
 **AMPLIACION MAYOR A 100 M2**  **ALTERACION**  **REPARACION**  **RECONSTRUCCION**

DIRECCION DE OBRAS - I. MUNICIPALIDAD DE :

.....

REGION:

**URBANO**  **RURAL**

NUMERO SOLICITUD
Fecha de Ingreso

\* A LLENAR POR LA D.O.M.

TIPO SOLICITUD:  RECEPCION DEFINITIVA PARCIAL  RECEPCION DEFINITIVA TOTAL

### 1. DIRECCION DE LA PROPIEDAD

CALLE o CAMINO		NUMERO	ROL SII
MANZANA	LOTE	LOTEO O LOCALIDAD	PLANO DE LOTEO N°

### 2. DATOS DE LOS SOLICITANTES (propietario y ingeniero técnico)

#### 2.1 DATOS DEL PROPIETARIO

NOMBRE		R.U.T.	FIRMA
			PERSONA NATURAL O REPRESENTANTE LEGAL
REPRESENTANTE LEGAL		R.U.T.	
DIRECCIÓN / CALLE / PASAJE	N°	COMUNA	
E-MAIL	TELEFONO	FAX	
PERSONERIA DEL REPRESENTANTE LEGAL			
SE ACREDITA MEDIANTE .....			
DE FECHA ..... Y REDUCIDA A ESCRITURA PUBLICA CON FECHA .....			
ANTE EL NOTARIO SR (A) .....			

#### 2.2 INGENIERO TÉCNICO

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DE LA EMPRESA (cuando corresponda)		R.U.T.	FIRMA
			PATENTE PROFESIONAL N°
NOMBRE	INGENIERO TÉCNICO RESPONSABLE	R.U.T.	
DIRECCIÓN / CALLE / PASAJE	N°	COMUNA	
E-MAIL	TELEFONO	FAX	

NOTA: DE HABER MAS DE UN PROFESIONAL RESPONSABLE, ADJUNTAR DOCUMENTO CON FORMATO SIMILAR AL ANTERIOR QUE CONTENGA LOS DATOS NECESARIOS.

**3. REVISOR INDEPENDIENTE** (si corresponde)

CUENTA CON INFORME FAVORABLE DE REVISOR INDEPENDIENTE		N°	Fecha
NOMBRE DEL REVISOR INDEPENDIENTE			
R.U.T.	E-MAIL	TELEFONO/FAX	CATEGORIA
			REGISTRO

**4 - ANTECEDENTES DEL PERMISO**

PERMISO QUE SE RECIBE	NUMERO	FECHA	SUP. TOTAL (m2)
MODIFICACIÓN DE PROYECTO: RESOLUCION N°		FECHA	
MODIFICACIONES MENORES (Art. 5.2.8. O.G.U.C.) (Especificar)			
RECEPCIÓN PARCIAL	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
Parte a Recepcionar:		SUPERFICIE	DESTINO (S)

**5 ANTECEDENTES QUE SE ADJUNTAN**

DOCUMENTOS QUE SE ADJUNTAN (ART. 5.2.5, 5.2.6, 5.9.2 Y 5.9.3 DE LA ORDENANZA GENERAL DE URBANISMO Y CONSTRUCCIONES)

DOM	DOCUMENTOS
<input type="checkbox"/>	Informe de arquitecto que certifique que las obras se han ejecutado conforme al permiso aprobado, incluidas sus modificaciones
<input type="checkbox"/>	Informe del Inspector Técnico de Obras, si corresponde, que señale que las obras se ejecutaron conforme a las normas de construcción aplicables al permiso aprobado.
<input type="checkbox"/>	Informe de la empresa, el constructor u otro profesional según corresponda, en que se detalle las medidas de gestión y control de calidad adoptadas en la obra.
<input type="checkbox"/>	Informe del Revisor Independiente
<input type="checkbox"/>	Resolución de calificación ambiental del proyecto, cuando proceda. Ley 19.300
<input type="checkbox"/>	Libro de Obras
<input type="checkbox"/>	Fotocopia de la patente municipal al día del arquitecto y demás profesionales que concurren en la solicitud
<input type="checkbox"/>	Certificado vigente de inscripción del Revisor Independiente, cuando proceda
<input type="checkbox"/>	Comprobante Total de Pago de Derechos Municipales en caso de haber convenio de pago
<input type="checkbox"/>	Documentos actualizados en los que incidan los cambios, cuando corresponda.
<input type="checkbox"/>	Memoria de calculo y planos estructurales de las modificaciones, cuando proceda.
<input type="checkbox"/>	Certificado de Revisor de Proyecto de Calculo Estructural.
<input type="checkbox"/>	Certificado que declare la reposición de pavimentos y obras de ornato en el espacio público que enfrenta el predio, cuando corresponda
<input type="checkbox"/>	Comunicación del propietario en que informe sobre el cambio de profesionales, cuando corresponda.
<input type="checkbox"/>	Otros (especificar)

DOM	CERTIFICADOS	INSTALADOR O RESPONSABLE	ORG. EMISOR	Nº CERT.	FECHA
<input type="checkbox"/>	Certificado de dotación de agua potable y alcantarillado emitido por la empresa de Servicios Sanitarios o por la Autoridad Sanitaria, según corresponda.				
<input type="checkbox"/>	Documentos a que se refieren los art. 5.9.2 y 5.9.3 de la OGUU de instalaciones eléctricas interiores e instalaciones interiores de gas, cuando proceda.				
<input type="checkbox"/>	Declaración de instalaciones eléctricas de ascensores y montacargas.				
<input type="checkbox"/>	Certificado del fabricante instalador de ascensores.				
<input type="checkbox"/>	Declaración de instalaciones de calefacción, central de agua caliente y aire acondicionado, emitida por el instalador, cuando proceda.				
<input type="checkbox"/>	Certificados de ensaye de los hormigones empleados en la obra, cuando proceda.				
<input type="checkbox"/>	Certificado que señale la reposición de los pavimentos y obras de ornato existentes con anterioridad al otorgamiento del permiso, en el espacio público que enfrenta al predio.				

DOM	PLANOS
<input type="checkbox"/>	Planos correspondientes a las redes y elementos de Telecomunicaciones, cuando proceda.

**6 DOCUMENTOS QUE SE ADJUNTAN**  
(ART. 5.2.5, 5.2.6, 5.9.2 Y 5.9.3 DE LA ORDENANZA GENERAL DE URBANISMO Y CONSTRUCCIONES)

DOCUMENTOS ADJUNTOS	INSTALADOR O RESPONSABLE	ORG. EMISOR	Nº CERT.	FECHA
<input type="checkbox"/> Certificado de Dotación de Agua Potable.				
<input type="checkbox"/> Certificado de Dotación de Alcantarillado.				
<input type="checkbox"/> Declaración de Instalación Eléctrica Interior (Anexo 1)				
<input type="checkbox"/> Declaración de Instalación Interior de Gas (Anexo C)				
<input type="checkbox"/> Aviso de Instalación y Planos de redes y elementos de telecomunicaciones, cuando corresponda.				
<input type="checkbox"/> Certificado de Instalaciones de Ascensores y montacargas, cuando proceda.				
<input type="checkbox"/> Certificado de los sistemas electromecánicos o electro hidráulicos, cuando proceda.				
<input type="checkbox"/> Declaración de instalación de calefacción, central de agua caliente y aire acondicionado, cuando proceda.				
<input type="checkbox"/> Certificado de ensaye de hormigones, cuando proceda.				

**7 MODIFICACIONES MENORES** (Art: 5.2.8. O.G.U.C.)

LISTADO DE PLANOS QUE SE REEMPLAZAN, SE AGREGAN O ELIMINAN	
PLANO Nº	CONTENIDO





## 8.2 Solicitud de Licencia de Obra Mayor

AYUNTAMIENTO DE LEÓN

URBANISMO

### 1. Solicitante

Nombre y Apellidos o Razón Social

CIF / DNI

### 2. Representante

Nombre y Apellidos o Razón Social

CIF / DNI

### 3. Datos a efecto de Notificaciones y contacto

Domicilio

Localidad

Provincia

Código Postal

Correo electrónico

Teléfono(s)

Fax

### 4. Projectista

Nombre y Apellidos

Titulación

Teléfonos

### 5. Técnico Director

Nombre y Apellidos

Titulación

Teléfonos

### 6. Técnico Director de la Ejecución de la obra

Nombre y Apellidos

Titulación

Teléfonos

### 7. Descripción de la obra (opción a) sólo para obras ITC)

a) ITC

Exp. ITC

Ref. catastral

b) Descripción

### 8. Ubicación o emplazamiento de la obra

### 9. Solicitud de bonificación ICIO





## Solicitud de Licencia de Obra Mayor

AYUNTAMIENTO DE LEÓN

URBANISMO

### DOCUMENTOS QUE SE ACOMPAÑAN (márquese con una x)

#### Con carácter general

Instancia normalizada de solicitud de licencia, visada por el Colegio Oficial.

Justificante de autoliquidación de tasas por licencia urbanística.

Cédula Urbanística.

Dos ejemplares del proyecto técnico de obras (básico o de ejecución) visados por el Colegio Oficial correspondiente, en el supuesto de actuaciones en el ámbito del entorno monumental se aportarán tres ejemplares. (En todos los casos una copia a mayores en formato digital).

Dos ejemplares del Proyecto de Obras Ordinarias de Urbanización, en su caso.

Un ejemplar del Proyecto de Infraestructura Común de Telecomunicaciones, visado por el Colegio Oficial correspondiente.

Un ejemplar del Estudio de Seguridad y Salud o en su caso del Estudio Básico de Seguridad y Salud, visado por el Colegio Oficial correspondiente.

Impreso de estadística de edificación y vivienda.

Fotocopia del último recibo del IBI (para derribos y declaración de ruinas).

#### Con carácter específico

##### SOCIEDADES

-Acreditación de la personalidad del interesado (original de la escritura pública de constitución de la sociedad y fotocopia para su compulsión)

-Acreditación de la representación de la persona física que figura en la instancia.

-Se deberá presentar original y fotocopia del CIF de la empresa.

##### COMUNIDADES DE PROPIETARIOS

-Acreditación de la representación de la COMUNIDAD DE PROPIETARIOS. La condición de representante deberá ser acreditada documentalmente, mediante original y fotocopia del acta de nombramiento del mismo para su compulsión, que deberá aportar al citado expediente.

-Se deberá presentar original y fotocopia del CIF de la Comunidad.

##### OBRAS EN LOCALES COMERCIALES

-Autorizaciones sectoriales previas o simultáneas (licencia ambiental, comunicación de inicio de actividad...), excepto en adecuaciones sin uso específico, circunstancia que se hará constar expresamente.

- . Solicitudes en relación con la ocupación de vía pública, en las que se indicarán los días y metros de ocupación.
- Solicitud de autorización para la instalación de vallado
- Solicitud de autorización para la instalación de andamiaje
- Solicitud de autorización para la instalación de plataforma elevadora
- Solicitud de autorización para la instalación de grúa
- Solicitud de autorización para la instalación de caseta
- Solicitud de autorización para la instalación de silos
- Solicitud de autorización para la instalación de rótulo, toldo, marquesina...
- Solicitud de autorización para la instalación de rótulo, toldo, marquesina... en casco antiguo
- . Solicitud de concesión de Rebaje y Vado.

**Al Ilmo. Sr. Alcalde del Excmo. Ayuntamiento de León**

# **MEMORIA-DOCUMENTO I**

## **Anejo 8. Estudio de protección contra incendios**



## ÍNDICE

<b>1. Introducción .....</b>	<b>490</b>
<b>2. Caracterización del establecimiento industrial en función de la seguridad contra incendios.....</b>	<b>491</b>
2.1. Características de la industria cárnica por su configuración y relación con el entorno .....	491
2.2 Características de la industria cárnica por su nivel de riesgo intrínseco	491
2.2.1 Sectores de incendio .....	491
2.2.2. Formulas empíricas .....	492
2.3 Cálculo del nivel de riesgo intrínseco por sectores .....	496
<b>3. Dimensionamiento de la instalación contra incendios .....</b>	<b>497</b>
3.1 Sectores de los establecimientos industriales.....	497
3.2 Estabilidad al fuego de los elementos constructivos .....	498
3.3 Evacuación de la industria .....	499
3.3.3. Señalización de los elementos de evacuación .....	501
<b>4. Grado de seguridad de una protección contra incendios.....</b>	<b>501</b>
<b>5. Instalaciones de protección contra incendios .....</b>	<b>504</b>
5.3 Rociadores automáticos.....	505
5.5 Alumbrado de emergencia .....	507
5.6 Señalización.....	508
<b>6. Medidas de prevención contra incendios.....</b>	<b>509</b>
<b>7. Conclusión .....</b>	<b>510</b>

## 1. Introducción

En el presente anejo describiremos la protección contra incendios de tal forma que presente las medidas más apropiadas, minimizando el riesgo y cumpliendo todas las normas asegurando así una instalación adecuada para dicha industria. Todo lo referido a la instalación se puede ver en el documento II "Planos", en concreto en el plano "Protección contra incendios y sentido de evacuación"

Para el cálculo se ha seguido la normativa descrita en el reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales R.D 2267/2004, DE 3 DE Diciembre.

Este reglamento tiene por objeto conseguir un grado suficiente de seguridad en caso de incendios en los establecimientos e instalaciones de uso industrial. Además determina la probabilidad en el caso en que se desencadene incendios, daños para las personas y pérdidas de patrimonios.

Las preinscripciones del reglamento aprobado por el R.D 2267/2004 son de aplicación, a partir de la entrada de su vigor, a los nuevos establecimientos industriales que se construyen o implantan y a los ya existentes que se trasladan, cambian o modifican su actividad, así como también en aquellos establecimientos industriales en los que se produce ampliaciones o reformas que impliquen un aumento de su superficie ocupada o un aumento del nivel de riesgo intrínseco.

Se aplicarán estas exigencias a la parte afectada por la ampliación o reforma, que con carácter general se consideran que será el sector o área de incendio afectado. No obstante, la comunidad autónoma si lo considera oportuno requerirá la aplicación de otros reglamentos.

Las exigencias reglamentarias de protección contra incendios están establecidas en función de los tipos de edificación, sabiendo que el humo es el factor de mayor riesgo en caso de siniestro, en cuanto se refiere a la seguridad de las personas. Los riesgos tomados en consideración son de dos órdenes:

- Los riesgos activos: el riesgo de inicio del incendio y la evolución de las cargas caloríficas locales por la determinación de la masa combustible inherente a un edificio: materiales de construcción, mobiliario, decoración...
- Los riesgos pasivos: la debilidad de la estructura que puede arrastrar la pérdida de estabilidad y el colapso eventual de un edificio.

Además el reglamento considera que se realicen inspecciones periódicas, en el que los titulares de los establecimientos industriales deberán de solicitar a un organismo de control facultado para la aplicación de este reglamento la inspección de sus instalaciones. Las inspecciones se llevarán de cinco, tres o dos años según el nivel de riesgo intrínseco de la industria que se detallará en este anejo.

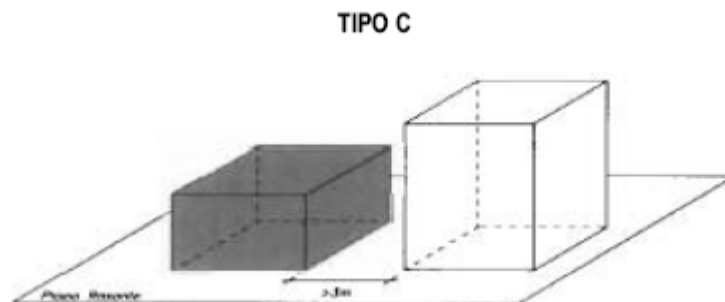


## 2. Caracterización del establecimiento industrial en función de la seguridad contra incendios

Según el anexo I los establecimientos industriales se caracterizan por:

### 2.1. Características de la industria cárnica por su configuración y relación con el entorno

La industria cárnica se considera agrupada en los establecimientos industriales de tipo c que se definen como aquellos que ocupa totalmente un edificio, o varios en su caso, 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 cárnica por su nivel de riesgo intrínseco

#### 2.2.1 Sectores de incendio

Para el tipo C se considera “sector de incendio” el espacio del edificio cerrado por los elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso  
La industria presenta los siguientes sectores:

- Sector 1: edificio de trabajo: zona de recepción, oficina, laboratorio y aseos y vestuario
- Sector 2: edificio de producción: zona de elaboración de los productos

Los dos sectores están aislados mediante un pasillo transitable de tal forma que es evitable que se transmita en caso de fuego, el peligro de un sector a otro.

### 2.2.2. Formulas empíricas

- Expresión general: el nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio se evaluara calculando la siguiente expresión que determina la densidad de la carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector o áreas de incendio:

$$Q_s = \frac{\sum_i G_i q_i C_i}{A} K R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

Donde:

- $Q_s$ = 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>

- Actividades de producción: como alternativa de la expresión anterior el nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio se evaluara calculando la siguiente expresión que determina la densidad de la carga de fuego, ponderada y corregida

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

:

Donde:

- Qsi, Ci, Ra y A = tienen el mismo significado que en la formula anterior
- qsi= densidad de carga de fuego de cada zona del proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i) en MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>
- Si= superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, qsi diferente, en m<sup>2</sup>.

Veamos los valores para cada término de la fórmula anterior expuesta:

Para el valor qsi utilizamos la tabla del reglamento 1.4 obteniendo los valores del poder calorífico qi de cada combustible y adjunto a él Si

Producto	qsi (MJ/Kg)	Si (m <sup>2</sup> )
Cartón	16,7	500
Nitrito de sodio	4,2	600
Grasas	42	1900
Acetona	29,3	25
Ácido acético	16,7	25

La tabla 1.1 (grado de peligrosidad de los combustibles) hace referencia a una clase de valores según el Reglamento de almacenamiento de productos químicos, aprobado por el Real Decreto 379/2001, de 6 abril, el cual clasifica 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
- Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1  - Líquidos clasificados como subclase B <sub>1</sub> , en la ITC MIE-APQ1.  - Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C.  - Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente.  - Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.	- Líquidos clasificados como subclase B <sub>2</sub> en la ITC MIE-APQ1.  - Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1.  - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C.  - Sólidos que emiten gases inflamables.	- Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1.      - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
$C_i = 1,60$	$C_i = 1,30$	$C_i = 1,00$

- Clase A.: Productos licuados cuya presión absoluta de vapor a 15 °C sea superior a 1 bar.

Según la temperatura a que se la almacena pueda ser considerada como:

- Subclase A1.: Productos de la clase A que se almacenan licuados a una temperatura inferior a 0 °C.
- Subclase A2.: Productos de la clase A que se almacenan licuados en otras condiciones.
- Clase B.: Productos cuyo punto de inflamación es inferior a 55 °C y no están comprendidos en la clase A.

Según su punto de inflamación puede ser considerado como:

- Subclase B1.: Productos de clase B cuyo punto de inflamación es inferior a 38 °C.
- Subclase B2: Productos de clase B cuyo punto de inflamación es igual o superior a 38 °C e inferior a 55 °C.
- Clase C.: Productos cuyo punto de inflamación está comprendido entre 55 °C y 100 °C.

- Clase D.: Productos cuyo punto de inflamación es superior a 100 °C.

Para la determinación del punto de inflamación arriba mencionado se aplicarán los procedimientos prescritos en la norma UNE 51.024, para los productos de la clase B; en la norma UNE 51.022, para los de la clase C, y en la norma UNE 51.023 para los de la clase D.

Si los productos de las clases C o D están almacenados a temperatura superior a su punto de inflamación, deberán cumplir las condiciones de almacenamiento prescritas para los de la subclase B2.

Elegimos, por tanto, como valor  $C_i$ , el valor medio de 1,3

La tabla 1.2, (valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales y riesgo de activación asociado), del anexo 1 se obtienen los valores  $C_i$  y  $R_a$  respectivamente, los cuales elegiremos con respecto a lo constituyente en el proyecto:

Actividad	$R_a$
Alimentación, embalaje	2,0
Alimentación, expedición	1,5
Alimentación, materias primas	2,0
Altos hornos	1,0
Armarios frigoríficos	2,0
Carnicerías, ventas	1,0
Laboratorios químicos	1,5

- Actividades de almacenamiento: también se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Donde:

- $Q_{si}$ ,  $C_{is}$ ,  $R_a$  y  $A$  = tienen el mismo significado que en la formula anterior
  - $Q_{si}$  = carga de fuego aportado cada  $m^3$  de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio (i) en  $MJ/m^2$  o  $Mcal/m^2$
  - $H$  = altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles (i) en metros.
- $S_i$  = superficie de cada zona de diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en  $m^2$ .

### 2.3 Cálculo del nivel de riesgo intrínseco por sectores

Tras obtener la densidad de fuego ponderada y corregida, se obtiene el Nivel de riesgo de incendio intrínseco de cada sector, el cual nos dará el valor una tabla de elaboración propia en el que se distinguen tres niveles:

Nivel intrínseco	$Q_s$
Bajo	0-100
Medio	100-200
Alto	>200

- Sector 1: edificio de trabajo: zona de recepción, oficina, laboratorio y aseos y vestuario

Aplicando la formula anteriormente expuesta, la densidad de carga de fuego ponderada y corregida de este sector de incendio ( $Q_s$ ), tiene un valor de  $9,97 MJ/m^2$ , el nivel de riesgo intrínseco, según la tabla anteriormente expuesta, es bajo.

$$Q_s = \frac{29,3 \cdot 25 \cdot 1,3}{225} \cdot 1,5 = 6,35$$

$$Q_s = \frac{16,7 \cdot 25 \cdot 1,3}{225} \cdot 1,5 = 3,62$$

- Sector 2: edificio de producción: zona de elaboración de los productos  
Aplicando la fórmula anteriormente expuesta, la densidad de carga de fuego ponderada y corregida de este sector de incendio ( $Q_s$ ), sumando todos los valores de  $Q_s$  obtenidos, tiene un valor de  $109,88 \text{ MJ/m}^2$ , el nivel de riesgo intrínseco, según la tabla anteriormente expuesta, es medio.

$$Q_s = \frac{4,2 \cdot 500 \cdot 1,3}{2175} \cdot 2,0 = 2,51$$

$$Q_s = \frac{16,7 \cdot 600 \cdot 1,3}{2175} \cdot 2,0 = 11,98$$

$$Q_s = \frac{42 \cdot 1900 \cdot 1,3}{2175} \cdot 2,0 = 95,39$$

### 3. Dimensionamiento de la instalación contra incendios

Una vez conocido el nivel de riesgo intrínseco de toda la industria ya se puede dimensionar los elementos de seguridad contra incendios. Para ello se debe 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

La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio será la que se indica en la tabla 2.1 del anexo II. Se comprueba que la industria cumple todos los requisitos necesarios de superficie de sector con respecto a la norma.

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 1 2	(1)-(2)-(3) 2000 1000	(2) (3) (5) 6000 4000	(3) (4) SIN LÍMITE 6000
	MEDIO 3 4 5	(2)-(3) 500 400 300	(2) (3) 3500 3000 2500
ALTO 6 7 8	NO ADMITIDO	(3) 2000 1500 NO ADMITIDO	(3)(4) 3000 2500 2000

La normativa indica que para su establecimiento tipo C con nivel de riesgo bajo y medio, los sectores de incendio no serán mayores de 6000 m<sup>2</sup> y 5000 m<sup>2</sup> respectivamente, por lo que esta condición se ve ampliamente cumplida, ya que tanto los sectores 1 y 2 no sobrepasan estos valores.

En configuraciones de tipo C, si la actividad requiere, el sector de incendios puede tener cualquier superficie, siempre que todo el sector cuente con una instalación fija automática de extinción y la distancia a límites de parcela con posibilidad de edificar en ellas sea superior a 10m.

### 3.2 Estabilidad al fuego de los elementos constructivos

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1, para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor al marcado "CE"



### 3.2.1 Elementos constructivos portantes

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la UNE 23093.

La estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante, no tendrá un valor indicado, obtenido de la tabla 2.2 del ANEXO II.

### 3.2.2 Estructura principal de cubiertas ligeras

En edificios de una sola planta en el que el sector de incendios esté protegido por una instalación de rociadores automáticos de agua y un sistema de evacuación de humos la estabilidad al fuego de la estructura portante debe cumplir la tabla 2.4. Para la estructura principal de cubiertas ligeras en plantas sobre rasantes, en edificios tipo C, la estabilidad al fuego no se exige en el caso del riesgo bajo y medio.

### 3.2.3 Elementos constructivos de cerramientos

Cuando una medianera o un elemento constructivo de compartimentación en sectores de incendio acometa a la cubierta, la resistencia al fuego de ésta será, al menos, igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura sea igual a un metro.

Las puertas de paso entre dos sectores de incendio tendrán una resistencia al fuego, al menos, igual a la mitad exigida al elemento que separe ambos sectores de incendio, o bien, a 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

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinara su ocupación, P, deducida de las siguientes expresiones:

$P=1,10 p$ , cuando  $p<100$

$P= 110 + 1,05 (p-100)$  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 representa el número de personas que ocupa el sector de incendios, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

Los valores obtenidos para P, según las anteriores expresiones, se redondeará al entero inmediatamente superior. En nuestro caso:

$$P= 1,10 p, \text{ cuando } p < 100.$$

$$P= 1,10 \times 29 = 31,9 = 32$$

(20 personas para el sector 1 y 9 para el sector 2, justificado en el anejo nº 13 estudio económico)

### 3.3.2. Elementos de evacuación

- Número y disposición de las salidas

La industria dispone de cuatro salidas distribuidas a lo largo de la industria en el caso del sector 2, en el que encontramos dos destinadas a la entrada y salida del producto, una a la salida de los despojos y la última en la sala de máquinas; y en el sector 1 habrá una la destinada a la entrada de los trabajadores que será la puerta principal y otras dos que comunican con el sector 2, que se encuentran en el laboratorio y en la sala de recepción y espera.

Según la NBE.CPI/96, la longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas, (fuente: guía técnica de aplicación: Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales), la distancia exigente entre el sector de incendio y el exterior no debe ser superior de 35 m, por ser una industria de riesgo de incendio bajo, en el sector 1 y en caso del sector 2 no debe ser superior a 50 m, por ser de riesgo medio

- Dimensionamiento de salidas y pasillos

Se dispondrá de puertas de eje de giro vertical y fácil apertura manual, cuya anchura por lo menos igual a  $p/200$ , siendo p el número de personas máximo en dicha zona y nunca inferior a 0,8 m

$$p/200 = 9/200 = 0,045 \text{ m (sector 1)}$$

$p/200 = 20/200 = 0,1\text{m}$  (sector 2)

Como son inferiores a 0,8 se tendrá como referencia este valor mínimo exigible.

- Características de los pasillos

Las pasillos carecerán de obstáculos, aunque en ellos podrán existir elementos salientes localizados de paredes, siempre que, salvo en caso de extintores, se respete la anchura mínimo establecida como norma básica

- Características de las puertas

Las puertas de salida serán de abatibles con eje de giro vertical y fácilmente operables. Es recomendable que los mecanismos de apertura de las puertas supongan el menos riesgo posible para la circulación de los ocupantes.

### 3.3.3. Señalización de los elementos de evacuación

Las salidas de recinto estarán convenientemente señalizadas. Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos que deben seguirse desde todo origen de evacuación hasta un punto desde el que sea directamente visible la salida o la señal que se indica. Se utilizarán las señales definidas en la norma UNE 23033-23034 Y 81501.

Como se puede ver en el plano de evacuación de incendios, se observa las salidas reglamentadas según la norma en ambos sectores y el sentido de evacuación.

## 4. Grado de seguridad de una protección contra incendios

Un riesgo tendrá un grado de seguridad de protección contra incendio mayor cuando disponga de un sistema que pueda controlar un incendio en el menor tiempo posible.

El tiempo es vital cuando hablamos de extinción de incendios. El acortar el tiempo es el objetivo principal que mueve a todos los ingenieros de protección contra incendios a investigar sobre agentes extintores más eficaces y medios para lanzarlos de forma más rápida y adecuada.

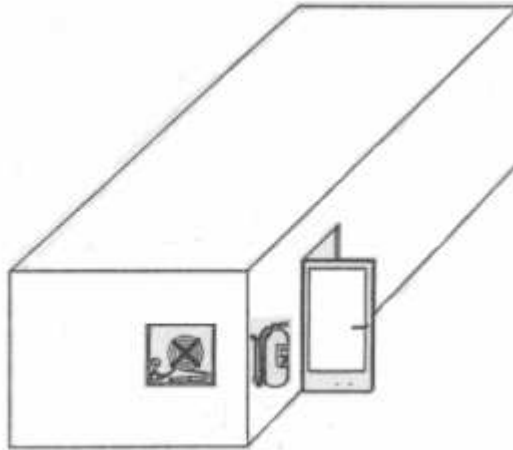
A continuación pasamos a nombrar aparatos que sirven para exterminar un incendio:

## 4.1 Equipos manuales

Si tenemos un riesgo protegido únicamente con equipos portátiles, manejados por personas, los factores que entran en juego para la extinción de fuego serían los siguientes:

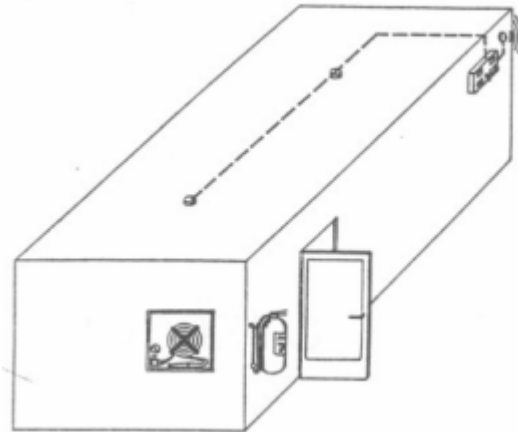
- Detección humana: Será más o menos rápida, según la vigilancia existente, pero si se tarda demasiado los medios portátiles de extinción serán inútiles.
- Buen entrenamiento de personal, para evitar el pánico, conocer el riesgo y los equipos.
- Facilidad de acceso al riesgo y de aplicación del agente extintor.
- Necesidad de varias personas.

Este sería el caso más desfavorable.



## 4.2 Avisadores automáticos de riesgo

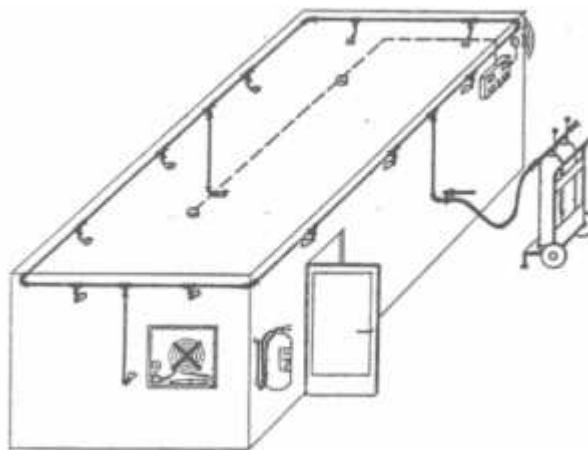
Si al riesgo comentado con anterioridad le adjuntamos un sistema de detección automático, habremos eliminado el factor de atacar el incendio demasiado tarde. Con este sistema se acortará el tiempo de control del incendio más o menos según el tipo de detección utilizado, grado de vigilancia y organización del personal que ha de escuchar la alarma y actuar.



### 4.3 Sistemas fijos sin agente extintor propio

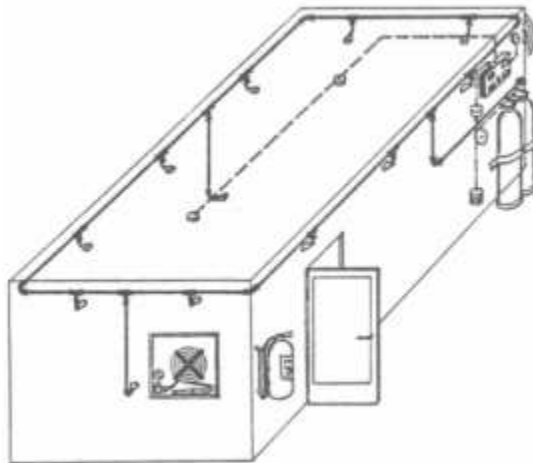
Si al sistema caso anterior le sumamos un sistema fijo, con unas conducciones de agente extintor y boquillas de descarga racionalmente dispuestas, evitaríamos la dificultad de acceso y la aplicación directa de éste.

Esta forma de aplicar el agente extintor se utiliza en lugares donde existen varios riesgos iguales. El agente extintor se almacena en una unidad móvil y se transporta al riesgo afectado.



#### 4.4 Sistemas fijos con agente extintor propio

Si al sistema anterior le incorporamos en exclusiva para ese riesgo el agente extintor, que descarga con solo pulsar un botón o abrir una válvula, bastará con la intervención de una sola persona que al escuchar la alarma de incendio decida operar el sistema de extinción. Así se habrá eliminado el tiempo necesario para transportar y conectar el equipo móvil anterior, necesitándose menos personas en la operación.



#### 4.5 Sistemas fijos automáticos

Si al sistema anterior le otorgamos la cualidad de actuar automáticamente aprovechando la señal del sistema de detección, tendremos este nuevo sistema, que sin intervención humana funcionará evitando de una vez los tiempos empleados por los factores humanos.

### 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**

Aunque sea un edificio de tipo C y los riesgos tanto bajo como medio no superan respectivamente los 3000 m<sup>2</sup>, por lo que no es de obligado cumplimiento poner un sistema automático; en la industria se colocarán dos en los respectivos sectores

## **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.

## **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, analizando cada uno de ellos será más fácil elegir cuál 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 de aire y extinguiendo el fuego por sofocación.

.- POLVO QUIMICO 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, además de esto deberá carecer de humedad que forme 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
<b>CLASE A</b> Combustibles sólidos comunes tales como madera, papel, género, etc.	Agua presurizada Espuma Polvo químico seco ABC
<b>CLASE B</b> Líquidos combustibles o inflamables, grasas y materiales similares.	Espuma Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ) Polvo químico seco ABC -BC
<b>CLASE C</b> Inflamación de equipos que se encuentran energizados eléctricamente.	Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ) Polvo químico seco ABC - BC
<b>CLASE D</b> Metales combustibles tales como sodio, titanio, potasio, magnesio, etc.	Polvo químico especial

Según la norma, se instalaran extintores portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.



Se colocarán un total de diez extintores manuales en toda la industria y dos bocas de incendio completamente equipadas, como refleja el plano de protección contra incendios; dos en el sector 1 y ocho en el sector 2, ya que se necesitan uno por cada 200 m<sup>2</sup>. Estos extintores serán polivalentes ABC y además junto al cuadro eléctrico de la zona de oficinas habrá un extintor de CO<sub>2</sub> y en el sector 2 junto a la zona de más desechos de grasas se dispondrá dentro de los siete extintores, un extintor de tipo K a base de acetato de potasio.

## 5.5 Alumbrado de emergencia

Se colocaran once puntos de luz de emergencia en el sector 1 y diecinueve en el sector 2, así pues se permitirá la evacuación en caso de fallo de alumbrado general asegurando la evacuación correcta de los trabajadores.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y estará 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 fallo
- Proporcionara 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.

Para cumplir las condiciones del articulado puede aplicarse la siguiente regla práctica para la distribución de las luminarias:

- Dotación: 5 lúmenes/m<sup>2</sup>
- Flujo luminoso mínimo de las luminarias: 30 lúmenes
- Separación de las luminarias 4h, siendo h la altura a la que estén instaladas las luminarias

- Las luces de emergencia en las naves están situadas en las puertas que comunican con el exterior, en las puertas interiores, así como en otros lugares donde se ha considerado necesario su uso.
- La instalación constará de unidades autónomas de fluorescentes estaca. Las líneas que alimentan los circuitos estarán protegidas por interruptores automáticos centralizados en el cuadro general.
- Las canalizaciones de este tipo de alumbrado, deberá distar de 5 cm como mínimo del resto de las canalizaciones eléctricas
- Se seleccionan para el alumbrado de emergencia lámparas fluorescentes que se colocaran en todas las puertas , con las siguientes características:

Flujo luminoso: 310 lm  
Potencia: 9w  
Autonomía: durante una hora  
Tensión: 6v  
Intensidad: 1,5 A  
Cosy=0,75

- Se instalará un total de nueve luminarias dispuestas según se observa en el plano de protección contra incendios. Con lo cual la potencia necesaria para suplir este alumbrado será de  $9w \times 9 = 81 W$ , las cuales se encenderán todas a la vez en caso de fallo, con lo que el coeficiente de simultaneidad es la unidad.

## 5.6 Señalización

- En cada una de las puertas de acceso a la industria se dispondrán de señales de aluminio foto luminiscente: salidas
- se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el R.D 485/1997, DE 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización del seguridad y salud en el trabajo.
- Se dispondrán a una altura de 1,7 m desde el suelo. En cada una de las puertas de salida pondrá "SALIDA"
- Deberán señalarse los medios de protección contra incendios de utilización manual.

Todo ello con el objetivo de orientar, facilitar y agilizar la evacuación de la industria en caso de incendio.



## 6. Medidas de prevención contra incendios

- Se respetará la prohibición de fumar en todos los espacios de la industria
- Se mantendrá la industria lo más limpia posible
- Impedir la presencia simultánea de focos de ignición y materiales combustibles
- Inspeccionar el lugar de trabajo al final de la jornada laboral. Si es posible desconectar los aparatos eléctricos que no sean necesarios mantener conectados.

- Al manipular productos inflamables, se extremarán todas las precauciones que sean necesarias, aplicando la ficha de seguridad del producto y leyendo su etiqueta
- Todos estos elementos de protección contra incendios se verificarán y revisarán periódicamente durante toda la vida útil de las instalaciones, las operaciones de mantenimiento de todos los elementos de protección y control de los equipos móviles lo realizará personal cualificado de mantenimiento.
- Inspecciones periódicas a realizar:
  - Equipos eléctricos, cables y cuadros de mando
  - Sistema de alarma
  - Equipos de extinción
  - Estado general de la planta (orden y limpieza)
  - Sistemas de calefacción y ventilación
  - Depósitos de combustibles

Incluso habrá fichas de chequeo, en el que conste la fecha de revisión y las anomalías presentes encontradas, así como las características del equipo, suministrador o instalador de éste

Al igual que se deben realizar estas medidas de protección, existe otro factor igual o incluso más importante y es el factor humano, por eso la concienciación a los trabajadores o personas ajenas a la industria de los daños que puede causar un incendio no sólo físicos sino materiales es esencial.

## 7. Conclusión

Proteger la vida de las personas contra el fuego en caso de incendio y reducir los riesgos de pánico facilitando la evacuación o la puesta a salvo de los ocupantes y la intervención de los servicios de bomberos, es una obligación.

Para ello se han de respetar una serie de normas a cumplir en la construcción de un edificio en función de su uso. La normativa clasifica los edificios en función de su destino, de su tamaño y de su accesibilidad.

Por lo tanto es fundamental diseñar una instalación de protección contra incendios (PCI), compuesto por una serie de equipos e instalaciones para evitar daños a los ocupantes, intentar la no propagación del fuego en el sector afectado, reducir la pérdida de bienes materiales y facilitar operaciones de rescate y extinción.

# **MEMORIA-DOCUMENTO I**

## **Anejo 9. Estudio de protección contra el ruido**



## ÍNDICE

<b>1. Introducción .....</b>	<b>514</b>
<b>2. Perturbaciones por ruidos .....</b>	<b>514</b>
<b>3. Aislamiento acústico de las edificaciones .....</b>	<b>516</b>
3.1 Elementos constructivos .....	516
3.1.1 Elementos constructivos verticales .....	516
3.1.2 Elementos constructivos horizontales-inclinados.....	516

## 1. Introducción

El objeto de este estudio es limitar el ruido y las molestias que puede causar éste, debido a la maquinaria externa o a cualquier foco emisor interior de la propia industria, causante de la construcción, uso o mantenimiento de la industria, pues es un riesgo para la salud de los trabajadores y una posible molestia para el público.

Así pues se estudiará un estudio de los elementos que causan más impacto acústico, reduciendo los niveles de éstos en lo que sea posible, y se analizará el grado de insonorización de la industria, comprobando que el aislamiento adoptado es suficiente con relación al nivel máximo de ruido producido por las máquinas.

La normativa que se aplicará será La Ordenanza de Protección Contra el Ruido del Ayuntamiento de León del 2009.

## 2. Perturbaciones por ruidos

Según la Ordenanza municipal de protección contra el ruido, ninguna actividad, instalación, establecimiento, comportamiento, excluido el ruido ambiental (tráfico o fuentes naturales) podrá producir en el ambiente exterior niveles sonoros superiores a los que se indica a continuación:

<b>Nivel máximo en dBA según tipo de zona urbana</b>	<b>Día</b>	<b>Noche</b>
a) Zonas de equipamiento sanitario	45	35
b) Zona de viviendas, oficinas y servicios terciarios no comerciales o equipamientos no sanitarios	55	45
c) Zonas de actividades comerciales	65	55
d) Zonas industriales y de almacenes	70	55

A tal efecto se entiende por día el periodo horario comprendido entre las 8:00 y las 22:00 horas, excepto en zonas de equipamiento sanitario. Las restantes horas del total de 24 horas del periodo horario integran la noche.

Según el artículo 9 de la Ordenanza nombrada, la medición de estos niveles sonoros



se llevará cabo, tanto a para los ruido emitidos como para los transmitidos, en el lugar en que su valor sea más alto, y, si fuera preciso, en el momento y situación en que las molestias fueran más adecuadas. Así pues estas mediciones llevarán a cabo las siguientes condiciones:

- Las medidas en el exterior de la fuente emisora se realizará a 1,20 metros sobre el suelo y a 1,50 metros de la fachada o línea de la propiedad de la actividad que resulte afectada.  
Cuando exista valla o elemento de separación exterior de la propiedad donde se ubica la fuente de ruido, con respecto a la zona de dominio público (calle) o privado (propiedad adyacente), las mediciones se realizarán a nivel del límite de las propiedades.
- Las medidas en el interior del local receptor se realizarán por lo menos a 1,20 metros de distancia del suelo y de las paredes, a 1,50 metros de las ventanas, o en todo caso en el centro del local. Todo ello realizado con las puertas y ventanas cerradas para eliminar cualquier ruido interior del propio local, con el objeto de que el ruido del fondo sea el mínimo posible.
- Además las mediciones deberán de seguir el protocolo que el artículo 9 describe

Dicha Ordenanza también recoge normas generales sobre el aislamiento en establecimientos industriales, comerciales, de servicios y recreativos, según el artículo 15; el cual establece, que los elementos constructivos y de insonorización de que se dote los recintos en que alojen actividades o instalaciones industriales, comerciales o de servicios, deberá poseer el aislamiento necesario para evitar la transmisión al exterior, o al interior de otras dependencias o locales, del exceso del nivel sonoro que se origine en su interior, e incluso, si fuera necesario dispondrán del sistema de aireación inducida o forzada que permitan el cierre de huecos o ventanas existentes o proyectados.

Según el artículo 21, la Ordenanza establece que los vehículos a motor que circulen por el término municipal deberán corresponder a tipos previamente homologados en lo que se refiere al ruido por ellos emitido, de acuerdo con la normativa vigente en esta materia, resultando de aplicación los Reglamentos números 41 y 51 para homologación de vehículos nuevos en materia del ruido.

- Todo vehículo deberá estar en buenas condiciones de funcionamiento.
- No deberán de superar los 6 dBA, si se superan estos límites quedaran inmovilizados bajo custodia de la Policía Local.

Los equipos frigoríficos, la ventilación y la climatización deberán cumplir en artículo 34, el cual deberán cumplir los niveles señalados anteriormente para una zona industrial.

### **3. Aislamiento acústico de las edificaciones**

Nuestro proyecto no supera los límites máximos establecidos en la Ordenanza descritos anteriormente, pues nuestra industria posee de un aislamiento adecuado para evitar la transmisión, al exterior o al interior de otras dependencias, del ruido sonoro que se produce en el interior de la industria.

Además dichas instalaciones y maquinaria cumplirán todas las exigencias de obligado cumplimiento, y la ubicación se dispondrá de tal modo que los límites establecidos molesten lo más mínimo a cualquier establecimiento o edificación próxima.

#### **3.1 Elementos constructivos**

La industria se construirá teniendo en cuenta el nivel sonoro que produce, de tal manera que se insonorizará todos los elementos posibles con el material adecuado en cada caso.

##### **3.1.1 Elementos constructivos verticales**

Tanto las particiones interiores, como las fachadas tendrán un aislamiento adecuado, contando con una fábrica de ladrillos, seguida de un aislamiento acústico tipo panel sándwich de 25 mm de espesor, amortiguando así lo máximo posible el ruido producido en el interior.

##### **3.1.2 Elementos constructivos horizontales-inclinados**

Las cubiertas estarán realizadas con un aislamiento para falsos techos de un panel semirrígido de lana mineral.

Y por último, las cámaras frigoríficas que sean necesarias de la industria, contarán con un aislamiento de suelo de poliestireno extruido de baja densidad.

Dichos aislamientos descritos se establecerán en los dos sectores, aunque el sector 1 de zona de trabajo requiera de menos aislamiento pero al estar adjunto al sector 2, aislaremos ambos sectores para no producir molestia a los trabajadores de dicho sector.

# **MEMORIA-DOCUMENTO I**

## **Anejo 10. Estudio de eficiencia energética**



## ÍNDICE

<b>1. Introducción .....</b>	<b>520</b>
<b>2. Factores.....</b>	<b>520</b>
<b>3. Aplicaciones.....</b>	<b>521</b>
3.1 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación .....	523
3.1.1 Productos de construcción.....	523
3.1.2 Mantenimiento y conservación .....	524
3.2 Eficiencia energética de la maquinaria.....	524
<b>4. Agua caliente sanitaria.....</b>	<b>525</b>
4.1 Condiciones generales de la instalación .....	525
4.2 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.....	525
4.2.1 Diseño.....	525
4.2.4 Mantenimiento .....	527
<b>5. Otras instalaciones.....</b>	<b>528</b>
<b>6. Medidas generales para economizar el agua y la energía en la industria .....</b>	<b>529</b>
6.1 En salas de calderas y distribución .....	529
6.2 En puntos de consumo .....	529
6.3 En el centro de trabajo .....	530
<b>7. Conclusiones .....</b>	<b>530</b>

## 1. Introducción

El objeto de este estudio, es la toma de conciencia que supone el gasto energético, el cual representa uno de los costes más relevantes de nuestra instalación, por lo que es vital desarrollar los mecanismos necesarios para disminuir la intensidad energética asociada a un uso racional de la energía y a la reducción de costes de la industria, pudiéndose obtener una mejor gestión de ésta.

Es importante destacar que el objetivo de la eficiencia energética, deber ser obtener un rendimiento energético óptimo para cada proceso o servicio en el que su uso sea indispensable, sin que ello provoque una disminución de la productividad, o de la calidad del servicio.

El documento a aplicar es el DB “Ahorro de Energía” del CTE, correspondientes a las exigencias básicas HE 1 al HE 5

## 2. Factores

Se ha definido el perfil de eficiencia energética de la industria a través del análisis de cuatro factores:

- **Cultura energética**  
Se analiza el nivel de información existente en la organización, la formación interna y la política de empresa en el ámbito de la eficiencia energética.
- **Mantenimiento**  
Se determina el nivel de sensibilidad existente en la empresa en el mantenimiento de los diferentes equipamientos utilizados, con objeto de alcanzar el óptimo rendimiento desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- **Control energético**  
Se analiza el nivel de gestión de gasto energético, a través de la aplicación de métodos de medición y la implantación de procesos administrativos adecuados.
- **Innovación Tecnológica**  
Se valora el grado de actualización de la industria en lo que se refiere a los medios técnicos aplicados en las instalaciones, tanto de producción, como de servicios generales.

El índice de Eficiencia Energética viene definido por una evaluación ponderada de estos cuatro factores, que son los que determinan la eficiencia en el uso de la energía.

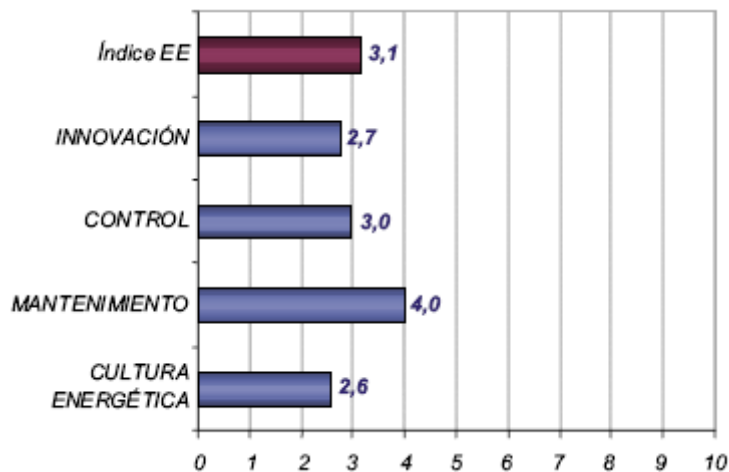


Fig1. Componentes del Índice de Eficiencia Energética

Como se puede observar el índice de Mantenimiento es el que más importancia hay que tener a la hora de evaluar este ahorro energético.

Este factor es clave para conseguir una máxima eficiencia, para ello, necesita que todos los equipos existentes dentro de ella, desde la más sencilla de las lámparas que iluminan el puesto de trabajo hasta la más complicada de los equipos robotizados que puedan existir, funcionen de la forma más eficiencia posible. Esto se logrará siempre que se realice el mantenimiento adecuado de dichos equipos, minimizando así averías, bajos rendimientos, etc.

### 3. Aplicaciones

Las aplicaciones que más consumo de energía tienen son la Iluminación y la maquinaria, aunque también podemos encontrar otros como las que se muestra en la tabla siguiente, aportando mejoras y estimando un ahorro.

SISTEMA EQUIPO	MEJORAS POSIBLES	¿CÓMO?	CONSECUENCIA	AHORRO ESTIMADO (%)
<b>Calderas (Gas/Gas- Oil)</b>	Optimización de la combustión.	Mediante análisis de la composición de los humos de escape.	Ahorro en combustible. Reducción de la factura.	15
	Aprovechamiento calores residuales.		Utilización del calor para ACS/Calefacción.	25
<b>Calderas de vapor</b>	Optimización de la combustión.	Mediante análisis de la composición de los humos de escape.	Ahorro combustible.	15
	Recuperación de calor y automatización de purgas.	Recuperación de calor de humos según combustible.	Utilización de ACS/calefacción o frío por absorción.	10
	Reinyección de condensados.	Reinyección de condensados.	Ahorro de agua y combustible.	15
<b>Climatización (bombas de calor)</b>	Aumento del rendimiento de la máquina y recuperación de calor para ACS.	Mediante balance energético (energía entrante = saliente).	Reducción en el consumo eléctrico. Producción de ACS para consumo.	40
<b>Motores eléctricos</b>	Disminución de la potencia de arranque (Mediante curva de arranque controlado por rampa)	Funcionamiento mediante variador de frecuencia	Optimización de la potencia de contrato, reduciendo el coste de la factura.	15
Bombas circulación fluidos (general)	Optimización del consumo eléctrico, según la presión del agua.	Funcionamiento mediante variador de frecuencia	Reducción del consumo eléctrico. Reducción del coste en la factura eléctrica.	15
Bombas circulación agua piscinas	Optimización del consumo eléctrico, según la obturación (suciedad) de los filtros de arena	Funcionamiento mediante variador de frecuencia	Reducción del consumo eléctrico. Reducción del coste en la factura eléctrica.	15
Bombas agua climatización	Optimización del consumo eléctrico, según la diferencia de temperatura ida y retorno	Funcionamiento mediante variador de frecuencia	Reducción del consumo eléctrico. Reducción del coste en la factura eléctrica.	15
Motores general	Motores alto rendimiento	Motores especiales de alto rendimiento	Disminución del consumo eléctrico	20
Compresores de aire	Utilización del calor sobrante de la refrigeración de Iso compresores	Reutilización del aire caliente.	Reducción del consumo eléctrico /gas para la climatización. Reducción del coste en la factura eléctrica /Has	30
Máquinas de frío industrial	Reaprovechamiento del calor que se lanza a la atmósfera, par ACS, climatización, etc.	Funcionamiento mediante variador de frecuencia	Reducción del consumo eléctrico. Reducción del coste de la factura.	15
		Colocación de intercambiadores de calor	Reducción del consumo eléctrico. Reducción del coste en la factura eléctrica, gas, Gas-Oil	25
Iluminación: Zonas auxiliares	Pasillos, lavabos, sótanos etc Reducción del tempo de uso	Incorporando temporizadores/detectores de presencia	Reducción del consumo eléctrico. Reducción del coste en la factura.	60
Lámparas dicróicas	Reducción del consumo eléctrico (reducción de la potencia)	Cambio por lámparas dicróicas IRC de menor potencia	Reducción del consumo eléctrico. Reducción del coste en la factura eléctrica	80



SISTEMA EQUIPO	MEJORAS POSIBLES	¿CÓMO?	CONSECUENCIA	AHORRO ESTIMADO (%)
Iluminación exterior	Optimización del consumo	Lámparas compactas de bajo consumo Cambio de lámparas de vapor de sodio de alta presión	Reducción del consumo eléctrico. Reducción del coste en la factura eléctrica	40
Iluminación interior (fluorescentes)	Disminución del consumo y de la potencia de encendido	Cambio de las reactancias convencionales por balastos electrónicos de alta frecuencia	Disminución del consumo eléctrico, y de la potencia. Reducción del coste en la factura eléctrica	20
Iluminación interior (incandescencia)	Disminución del consumo y de la potencia de encendido	Cambio a lámparas de bajo consumo	Disminución del consumo eléctrico y de la potencia. Reducción del coste en la factura eléctrica	85
Agua:	Reducción consumo de agua	Instalación de limitador de caudal	Reducción del consumo eléctrico o gas. Reducción del coste en la factura eléctrica o gas	20
	Reducción del consumo de ACS, mediante desplazamiento del grifo monomando	Sustitución de los grifos convencionales por grifos monomando especiales.		15
Lavaplatos y lavavajillas industriales	Evitar gasto en calentar el agua.	Utilización de agua pre-calentada por la recuperación de las máquinas frigoríficas y calderas	Reducción del consumo eléctrico o gas. Reducción del coste en la factura eléctrica o gas.	25
Evaporadores en cámaras frigoríficas y de congelación	Automatizar el desescarche	Medición automática del hielo en las aletas de los evaporadores. Puesta en marcha de las resistencias.	Reducción del consumo eléctrico.	3

### 3.1 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

La iluminación representa un consumo eléctrico importante dentro de la instalación, dependiendo su porcentaje del tamaño y del tipo de industria y del clima de la zona donde esté ubicado.

Este consumo puede oscilar en torno a un 25% y se puede reducir el consumo entre un 20 y 85 % dependiendo del empleo de los componentes más eficaces a utilizar o la integración de la luz natural.

#### 3.1.1 Productos de construcción

- Las lámparas fluorescentes se utilizarán en la industria en los casos que se necesite una luz de buena calidad, contando con 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.

Pero la instalación de este tipo de balasto sólo se aplicará en aquellos espacios donde se requiera de luz artificial habitual, pues el coste de éste es superior al convencional.

Este tipo de lámpara se utilizará en el caso del sector 2, en envasado y empaquetado y sala de despiece. Utilizando en la elaboración de productos el balasto convencional, pues no se dispondrán de ventanas ya que podría incidir sobre el producto provocando alteraciones indeseadas.

- En el caso de la zona de descarga y expedición, y en los pasillos, es decir en sitios donde no se requiera un elevado rendimiento de iluminación se utilizarán lámparas de descarga de alta presión.
- En el sector 1, dedicado al laboratorio, oficinas y aseos se utilizarán lámparas LEDS de bajo consumo y halógenas, puesto que este sector contará con un amplio abanico de ventanas utilizando lo máximo posible la luz natural en las horas de luz del día. También se utilizará en el almacén del sector 2.

Es conveniente, también pintar la superficie de las paredes de colores claros, de forma que se maximice la efectividad de la luz suministrada, reflejando hasta un 80% de la luz.

### 3.1.2 Mantenimiento y conservación

Un buen sistema de control junto con sus apropiados mantenimientos produce mejoras en la eficiencia energética de la industria. Habrá revisiones y operaciones de limpieza semanales y sustituciones cuando sea necesario.

Se revisión y elegirá los contratos más adecuados a la industria, tanto de electricidad como de gas.

## 3.2 Eficiencia energética de la maquinaria

Al igual que en la iluminación debe haber revisiones de la maquinaria, pues las malas condiciones, el mal estado o la antigüedad de alguna de ellas, puede conllevar a un gasto energético mayor que si no se produjesen estas condiciones.

## **4. Agua caliente sanitaria**

Aunque las necesidades de agua caliente no representan una parte importante del consumo, también se puede actuar sobre él.

### **4.1 Condiciones generales de la instalación**

La producción de ACS se realiza generalmente mediante calderas de agua caliente; para el buen rendimiento de éstas se requiere de un buen dimensionamiento de las calderas, adecuando la potencia a la demanda y evitando sobredimensionamientos innecesarios. Además de sus respectivas revisiones periódicas.

También es conveniente que la temperatura de almacenamiento no sea muy alta para minimizar pérdidas, sin que en ningún caso sea inferior a 60°C. Y que se instale cualquier elemento que contribuya al ahorro ya sean válvulas o contadores de consumo.

### **4.2 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria**

Según el DB de “Ahorro de energía” es aplicable a todo edificio de nueva construcción o a edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio 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 superior a 50 l/día.

Así pues, para las fábricas se espera una demanda de 15 litros de ACS/día por persona; como en la industria trabajan 29 personas, la demanda de agua sanitaria será de 435 litros/día.

La contribución solar mínima anual será del 30% (ver tabla 2.1 del DB), ya que sabemos la demanda de agua sanitaria y la zona en la que se encuentra la localidad de Fabero, la cual es la zona II.

#### **4.2.1 Diseño**

Un sistema solar está constituido por el colector solar, el subsistema de almacenamiento, el de transporte de energía (tuberías, bombas, intercambiadores) y el de utilización o consumidor de la energía solar captada. En su diseño hay que tener en cuenta que, tan importante es la correcta selección de los elementos integrantes como la correcta integración de todos ellos en el sistema.

Con todo ello el rendimiento anual del sistema, que será función de la tecnología empleada, dependerá principalmente de los siguientes factores:

- Colector
- Caudal de diseño
- Intercambiador
- Dimensionado de las tuberías
- Almacenamiento
- Control de temperaturas y del caudal
- Operación y seguridades: válvulas, purgadores...

#### 4.2.3 Subsistemas

##### - Subsistema de Captación

El colector solar térmico es el encargado de captar la radiación solar y convertir su energía térmica, de manera que se calienta el fluido de trabajo que ellos contienen.

No toda la energía es energía útil sino que una parte se pierde, por lo que la energía debe de llegar a un equilibrio entre estas pérdidas y la captada, alcanzándose una temperatura de estancamiento del colector. En la mayoría de los colectores la temperatura de estancamiento o de equilibrio es de 150-200°C.

Para seleccionar un colector hay que tener en cuenta su productividad energética a la temperatura de trabajo y coste, la durabilidad y la calidad, las posibilidades de integración en la industria y la fabricación no contaminante.

##### - Subsistema de Acumulación

Este sistema está constituido por unos depósitos donde se acumula el agua caliente hasta que se necesite.

Esta acumulación tendrá mayor o menos volumen en función del consumo de la instalación, por lo que el cálculo de este sistema se hará en función de la energía demandada y no de la potencia.

##### - Subsistema de Intercambio

La mayoría de los sistemas son de circuito indirecto, por lo que existe un sistema de intercambio que realiza la transferencia de energía térmica captada desde el circuito de captadores, al agua caliente que se consume.

Los circuitos indirectos, es decir, instalaciones con dos circuitos, uno primario (captadores, bombeo, intercambio y sistema de expansión y seguridad) y otro secundario (acumulador y bombeo), son de obligada utilización en zonas con riesgo de heladas, como es en nuestro caso.

- Subsistema de Regulación y Control

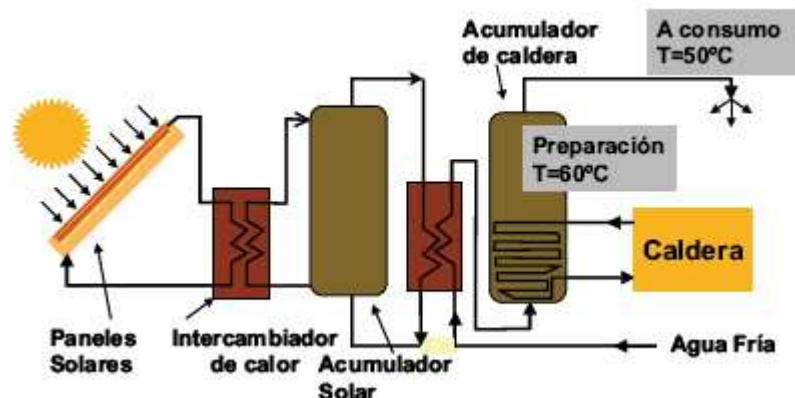
Se encarga de asegurar el correcto funcionamiento de la instalación solar, consistiendo en la puesta en marcha o parada de una bomba en función del diferencial de temperatura establecido en la regulación y el control de la temperatura de un acumulador.

- Subsistema de Energía Auxiliar o Convencional

Todas las instalaciones solares deben de tener un sistema convencional para cubrir las demandas en periodos donde el sistema solar no pueda cubrirlas o debido a un aumento de consumo.

Una de las posiciones más eficientes en el que este se puede colocar es inmerso en serie con en el acumulador

Una de las configuraciones básicas para la instalación del sistema solar es el que se muestra a continuación:



#### 4.2.4 Mantenimiento

- Control anual del anticongelante
- Comprobación de la presión y llenado del circuito
- Purgado del circuito
- Calibración del sistema de control
- Comprobaciones de la bomba
- Inspección de colectores, del aislamiento, válvulas, ruido de la bomba y tuberías

## 5. Otras instalaciones

La calefacción y el aire acondicionado también se pueden optimizar, mediante el control de dichas instalaciones controlando la temperatura según sus necesidades. Pero ello también dependerá de las características constructivas de la industria, como es la ubicación y orientación del edificio, así como los cerramientos utilizados en las fachadas y en la cubierta, tipo de acristalamiento etc.

El *free-cooling* es un sistema de aprovechamiento gratuito, aprovechando el aire exterior para refrigerar la industria cuando las condiciones lo permitan.

El calor del condensador que se extraen de los equipos frigoríficos también puede ser utilizado para la producción de agua caliente mediante intercambiadores de calor, contribuyendo así a un ahorro en la producción de agua caliente y por otro, de un menor consumo eléctrico del condensador.

## 6. Medidas generales para economizar el agua y la energía en la industria

### 6.1 En salas de calderas y distribución

- Las calderas y los quemadores deben ser limpiados y revisados periódicamente por un técnico cualificado
- Mandar inspeccionar la caldera periódicamente, inspeccionando los siguientes puntos:
  - ✓ La luces de alarma
  - ✓ Signos de fugas en las tuberías, válvulas, acoples y caldera
  - ✓ Daños y marcas de quemado en la caldera
  - ✓ Ruidos anormales en las bombas o quemadores
  - ✓ Bloqueos de los conductos de aire
- Inspeccionar el tanque de expansión y alimentación periódicamente. Si se oye la entrada de agua a través de la válvula de llenado, entonces el sistema tiene fugas.
- Si se sospecha que hay fugas, llamar inmediatamente a un especialista para que lo arregle
- La revisión debe incluir una comprobación de la eficiencia de combustión y el ajuste de la proporción aire/ combustible del quemador para obtener la eficiencia óptima
- Indicar al técnico que maximice la eficiencia de la caldera y que le presente una hoja de ensayos con los resultados.
- Aislar las tuberías de distribución que no contribuyan a calentar las zonas de trabajo

### 6.2 En puntos de consumo

- Instalar equipos termostáticos siempre que sea posible, pues aumentan el confort y ajustan el consumo energético a la demanda real
- Instalar o implementar las medidas correctoras de consumo.

### **6.3 En el centro de trabajo**

- Promover una mayor participación en la conservación del medio ambiente, entre empleados realizando campañas de educación en su trabajo cotidiano
- Diseñar y colocar pegatinas de sensibilización y uso correcto de equipos economizadores.
- Formar, instruir y redactar órdenes de trabajo claras y específicas, para que los empleados tengan presente cómo actuar antes las distintas situaciones que puedan encontrarse
- Solicitar la colaboración de usuarios, con notas de sugerencia y mejoras, y avisos para resolver los problemas y/o averías que puedan surgir

## **7. Conclusiones**

El beneficio empresarial es el objetivo de toda actividad económica; el recorte de los costes es básico para aumentar la competitividad y el éxito de la empresa.

Para ello es muy importante pensar cuáles son las variables y actuar sobre ellas para minimizar el consumo energético, ayudando a la gestión e incrementando la rentabilidad de ésta, y a la vez conseguir una mejora en los efectos medioambientales producidos por nuestra actividad.



# **MEMORIA-DOCUMENTO I**

## **Anejo11. Estudio de gestión de resíduos de una construcción**



## ÍNDICE

<b>1. Introducción .....</b>	<b>534</b>
<b>2. Agentes que intervienen en el proceso de gestión de residuos .....</b>	<b>535</b>
2.1 Productor .....	535
2.2 Poseedor.....	535
2.3 Gestor .....	536
<b>3. Caracterización de los residuos de la construcción y demolición....</b>	<b>537</b>
3.1 Origen .....	537
3.2 Composición .....	537
<b>4. Residuos.....</b>	<b>539</b>
<b>5. Medidas de prevención y minimización de residuos.....</b>	<b>541</b>
<b>6. Operaciones de reutilización y eliminación de residuos .....</b>	<b>542</b>
<b>7. Conclusión .....</b>	<b>547</b>

## 1. Introducción

El presente anejo se basa en desarrollar aquellos aspectos relacionados con la gestión de residuos de construcción y demolición.

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, maderas 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 es 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.

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 sus propias obligaciones.

### **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 peligrosos 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
- La estimación de todos los costes de las operaciones a llevar a cabo

## 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.

## 2.4 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

### **3. Caracterización de los residuos de la construcción y demolición**

#### **3.1 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.)

#### **3.2 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

Los residuos que llegan al vertedero contienen un 75 % de escombros desglosados en los siguientes materiales:

MATERIAL	% EN VOLUMEN
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	54
Hormigón	12
Piedra	5
Arena, grava y otros áridos	4
Madera	4
Vidrio	0.5
Plásticos	1.5
Metales	2.5
Asfalto	5
Yeso	0.2
Papel	0.3
Basura	7
Otros	4



## 4. Residuos

El primer paso para mejorar esta situación consiste en reducir la producción de residuos. De esta manera se conseguirán además otras mejoras medioambientales: disminuyendo el volumen transportado al vertedero o a la central recicladora.

Por otra parte, si los residuos se reutilizan, reduciremos así mismo la cantidad de materias primas necesarias, y por lo tanto no malgastaremos inútilmente recursos naturales y energía, e incluso podremos conseguir mejoras económicas.

Los residuos según su origen les podemos clasificar en:

- Residuos de demolición: Son los originados en las operaciones de demolición y derribo de edificios e instalaciones
- Residuos de construcción: Proviene del proceso de ejecución de los trabajos de construcción propiamente dichos.
- Residuos de excavación: Son el resultado de los trabajos de excavación previos a la construcción.

A su vez, los RCDs también pueden clasificarse, en función de sus características de peligrosidad, en:

- Residuos inertes: Aquellos residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.
- Residuos especiales: Son aquellos potencialmente peligrosos para la salud y el medio ambiente.
- Residuos banales: Aquellos que presentan una naturaleza similar a los residuos domésticos.

Por otra parte las tierras y los materiales pétreos así como los escombros son residuos que generan una ejecución de obra, debido a procesos como son el derribo de un edificio, las excavaciones del terreno debido al acondicionamiento de la misma, etc., incluso la realización de mezclas de morteros u otros materiales en los que se tienen en cuenta, por ello este tipo de residuo debe de ser reutilizada o en su caso eliminado con un contenedor propio para los mimos.

A continuación el volumen de los residuos generados son los siguientes, donde más adelante se verá que se puede hacer con estos para su reutilización o su eliminación:

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	2303,25	1543,939
20 02 01	Residuos biodegradables	17,125	11,417
20 03 03	Residuos de la limpieza viaria.	17,125	11,417
17 04 05	Hierro y acero	10,167	4,851
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	56,146	37,431
17 02 01	Madera	5,044	1,306
17 01 02	Ladrillos.	11,804	12,744
17 02 03	Plástico	2,505	2,841
15 01 01	Envases de papel y cartón	11,912	15,549
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	0,742	0,494
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	9,243	5,777
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,672	0,987
08 01 11	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	0,057	0,063
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	0,4	0,3
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	2,459	1,967
15 01 04	Envases metálicos	0,015	0,025

## 5. Medidas de prevención y minimización de residuos

Las operaciones para llevar a cabo la construcción de la industria se harán de tal manera que genere el menor volumen de residuos. Para ello el constructor se hará responsable de dicha planificación, ya sea la recogida de los materiales, su distribución y su puesta en marcha en la obra.

La minimización cuantitativa se realiza mediante dos grupos de acciones paralelas. Por una parte, aquellas que tienen por objetivo una disminución de los productos de rechazo de la obra, y por otro lado, las que pretenden que parte de estos materiales pasen de ser un residuo a un subproducto, es decir, que se reutilicen o reciclen en la obra o en otra actividad externa.

Se adoptarán las siguientes medidas:

- Las excavaciones que se realicen se ajustarán a las específicas del proyecto, sin tener que proceder a una mayor excavación innecesaria
- Todos los materiales se ajustarán lo máximo posible al proyecto y si se adquiere un volumen de material mayor, se acordará con el proveedor su devolución, con el objetivo de disminuir el volumen a reciclar.
- Se solicitará a los proveedores de los materiales que el suministro se realice con la menor cantidad de embalaje posible y siempre en el momento en el que sean necesarios durante la ejecución de la obra, para así evitar que se estropeen y se conviertan en residuos
- Será preferible llevar los residuos a un mismo vertedero de tal forma que se minimice el impacto ambiental.
- Se fomentará al personal, tanto obreros como los que forman parte de la gestión de los residuos, la colaboración para la minimización de estos residuos.
- Disponer de los contenedores adecuados para cada residuo, almacenándolos selectivamente según su origen.
- Controlar el movimiento de los residuos de forma que no queden restos descontrolados. La generación de los residuos se produce de forma dispersa, por lo que han de ser transportados hasta su lugar de almacenaje. Ese recorrido ha de ser planificado para que se produzcan las menores pérdidas posibles.
- Siempre que sea posible, los materiales y productos que llegan a la obra deben ser desembalados lo más próximo a la zona de acopio de residuos clasificados. De esta forma el residuo se originará en el mismo lugar donde se almacenará selectivamente.

Las operaciones de gestión y las medidas de separación en obra, son medidas de prevención, ya que entre sus objetivos también se encuentra la reconversión de los residuos a subproductos, así como la disminución de la peligrosidad de sus materiales que serán exportados de la obra para ser gestionado.

## 6. Operaciones de reutilización y eliminación de residuos

A continuación, veremos una serie de residuos que están presentes en nuestra industria y por lo tanto que hay que gestionar para su reutilización y eliminación, y otros los cuales no están presentes pero que también hay que administrarlos de forma adecuada.

### Residuos de aluminio

Se encuentra en su mayor parte en productos de cerrajería y carpintería metálica. Tiene una capacidad de reciclado elevada, debiéndose efectuar previamente su separación de los productos férricos. Además existe una gran demanda de este producto gracias a la importancia de su industria de transformación y la amplia gama de productos en los que se utiliza. Sin embargo, debe primar su reutilización en la misma obra o en otras.

### Residuos de cobre

Se genera fundamentalmente en la ejecución de cubiertas de cobre e instalaciones (tuberías de fontanería y cableado eléctrico). Tiene grandes posibilidades de reciclado por su gran durabilidad, su demanda y su bajo coste frente al cobre de origen natural. Si se efectúa su recogida selectiva y se puede considerar puro, su fundición y tratamiento son fáciles.

### Residuos de latón o bronce

Suelen ser latas con que se suministran las pinturas o como elementos de carpintería y cerrajería (pomos, herrajes).

### Residuos de acero

Se originan fundamentalmente en la colocación de armaduras metálicas en estructuras, y como residuos de envases de latas en los que se suministran pinturas, disolventes, etcétera.

En el caso de los residuos provenientes de las estructuras de hormigón armado, son de fácil separación mediante métodos electromagnéticos o correcto almacenamiento en un contenedor durante la obra, teniendo gran posibilidad de reutilización en la misma. En el caso de las latas en los que queda inevitablemente restos de pinturas, es conveniente primero agotar el resto de pintura en la obra y también, no mezcladas con otros residuos por su carácter de peligrosidad, recogéndo las en un contenedor específico.

### Residuos de hierro

Debido a su durabilidad, se pueden reutilizar en la misma obra o en otras, e igualmente, se pueden valorizar en plantas de reciclado.

### Residuos de plomo

Principalmente se encuentra en tuberías y cubiertas.

Tiene buena aceptación en las empresas de recuperación para su reciclaje y recuperación. Sin embargo no se debe depositar su almacenado en vertederos por sus lixiviados contaminantes

### Residuos de asfalto sin alquitrán

En construcción se originan fundamentalmente en la colocación de sistemas de impermeabilización de cubiertas y muros de sótanos.

Se pueden reciclar como asfalto o como masa de relleno en la propia obra o fuera de ella, en una central, mediante procesos en frío o en caliente. Se ha de efectuar una recogida selectiva eficiente que no deteriore el material. Para ello, es necesario efectuar un pretratamiento de separación de otros materiales adheridos en la zona de contacto, fundamentalmente restos de aislamientos térmicos (fibra de vidrio, poliestirenos...) o capas separadores (geotextiles, morteros...). Posteriormente se ha de efectuar un triturado para conseguir un tamaño uniforme para su utilización en otras mezclas.

### Residuos de áridos y piedras naturales

Se originan fundamentalmente en la fabricación de hormigones en obra.

Para reducir su consumo se aconseja utilizar hormigón triturado o mezclas bituminosas de firmes recicladas. Se dispondrán en contenedores junto con otros residuos inertes similares, como las tierras, para transportarlas y depositarlas en vertederos de obras.

### Residuos de piedras, mármoles y pizarras

Las pizarras se encuentran en cubiertas, aplacados y pavimentos.

Se deben reutilizar si tienen calidad suficiente o en el proceso de fabricación de piedras artificiales. Las piedras y mármoles fundamentalmente se encuentran en pavimentos aplacados. Estos pueden incorporarse a la fabricación de gravas o piedras artificiales. En cualquier caso, como material inerte puede emplearse en rellenos.

### Residuos de cerámica

Forma parte como componente principal de productos muy utilizados en las paredes de fachada y particiones interiores, fundamentalmente ladrillos, baldosas, y tejas. Por tanto suponen una fracción de los RCD considerable.

Es muy usual el recorte de estas piezas o el hacer rozas para facilitar el paso de las instalaciones, por lo que se aconseja acondicionar un espacio para su almacenaje con el fin de ser reutilizados en la misma obra o en otras. Si no es viable su reciclado se pueden almacenar como escombros o restos de obra junto a otros RCD inertes (áridos, tierras,...) pudiéndose depositar en vertederos controlados de tierras y escombros. Si son de gres, este también puede ser reciclado, aunque el proceso es más complicado dada su diversidad y su pequeña cantidad.

Así, en última instancia, se puede utilizar como material de relleno o de almacenamiento en vertederos de escombros controlados.

### Residuos de hormigón

Es el material predominante en las cimentaciones y estructuras. Se puede reciclar como árido para hormigón nuevo, pero para ello, necesita estar limpio de residuos de albañilería así como de maderas, metales y plásticos. También se puede emplear en la modificación del paisaje en el que se forman zonas ajardinadas o en obras civiles disponiéndose como sub-bases de carreteras o relleno de terraplenes.

En función del tipo de obra y el uso posterior del residuo, el tratamiento de trituración será diferente. También se podría reciclar en elementos de hormigón prefabricados, como vigas, pilares, viguetas, paneles, tuberías o piezas de mobiliario urbano. En última instancia se podrían depositar en cubas junto a otros escombros inertes y llevarlos a un vertedero de tierras y escombros.

### Residuos de yeso/escayola

Se suelen generar en la fase de revestimientos: guarnecidos y enlucidos. Debe evitarse revestir con yeso elementos de hormigón (pilares, muros, viguetas...) ya que su contenido en sulfato inutiliza a éstos como componentes de un nuevo hormigón. Se deben almacenar en vertederos de escombros.

### Residuos de amianto

A pesar de estar prohibido su uso en el sector de la construcción, aún se encuentra formando parte de aislamientos térmicos, en tuberías de calefacción o en cubiertas. Su manipulación debe estar regulada por un plan de trabajo aprobado por la autoridad laboral competente debido a que es un producto cancerígeno.

Se debe depositar en sacos con doble capa de polipropileno para su evacuación a un gestor autorizado y posterior traslado a vertedero de residuos especiales.

### Residuos de madera

Principalmente proceden de actividades de encofrado, embalaje y transporte de materiales (palés) o restos de carpinterías deterioradas.

En el caso de que lleven algún tratamiento químico han de gestionarse como un residuo especial. Se han de eliminar los elementos metálicos (puntillas principalmente). Tiene diferentes posibilidades de valorización, desde la reutilización, hasta el aprovechamiento energético por combustión controlada.

### Residuos de P.V.C.

Se originan en la instalación de tuberías, láminas de impermeabilización de cubiertas y carpinterías.

En general, se ha de almacenar en contenedores especiales para su traslado a gestores autorizados. Su reciclado es dificultoso, y normalmente se destina a la fabricación de revestimientos de suelos de industrias y garajes y para proteger el cableado eléctrico. Si no se pudiera gestionar así, se debe depositar en vertederos especiales.

### Residuos de policarbonato, polietileno, poliestireno, poliuretano...

Se suelen generar en forma de residuos de envases en la construcción de obras de nueva planta.

Como se suelen generar en el lugar de acopio y suministro de productos, el propio proveedor del material puede recogerlos y reutilizarlos. Sin embargo, los plásticos de construcción no son reciclados por estar muy degradados y contaminados. Por ello sería conveniente disponer en obra una cuba específica para poder retirar estos y hacer más viable su valorización

### Residuos de vidrio

En obra de nueva planta apenas se genera, si acaso rotura de lunas o moldeados por una manipulación incorrecta. En cualquier caso podría segregarse en un contenedor de vidrio, donde los residuos y restos pueden ser reciclados por fusión simple.

### Residuos de caucho

En el sector de la construcción no se suele generar este residuo, salvo en algunos productos sellantes, como material de impermeabilización.

Se pueden recuperar en plantas de reciclaje, como aislantes del calor y del ruido, etc. Fundamentalmente se suelen recuperar en el proceso de fabricación de firmes de carreteras.

### Residuos de fibras minerales

Son principalmente la fibra de vidrio que se utiliza en accesorios y tuberías de saneamientos, calderería y como aislante. Las fibras son irritantes para la piel, ojos y mucosas por lo que deben tomarse precauciones al colocarlas y manipularlas.

Se puede efectuar su recogida y almacenamiento selectivos para trasladarlos posteriormente a un gestor de residuos autorizado.

### Zinc

Es un metal considerado como peligroso, por lo que se debe efectuar su almacenamiento selectivo y gestión por parte de un gestor autorizado.



## 7. Conclusión

El sector de la construcción genera grandes cantidades de RCD, 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 RCD, 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.



# **MEMORIA-DOCUMENTO I**

## **Anejo 12. Plan de control de calidad de ejecución de la obra**



## INDICE

<b>1. Introducción .....</b>	<b>553</b>
<b>2. Condiciones del proyecto .....</b>	<b>553</b>
2.1 Generalidades.....	553
2.2 Control del proyecto .....	554
<b>3. Condiciones en la ejecución de la obra.....</b>	<b>555</b>
3.1 Generalidades.....	555
3.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.....	555
3.2.1 Control de la documentación de los suministros.....	555
3.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica .....	556
3.2.3 Control de recepción mediante ensayos.....	556
3.3 Control de ejecución de la obra.....	556
3.4 Control de la obra terminada.....	557
<b>4. Documentación obligatoria de la obra.....</b>	<b>557</b>
4.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra.....	557
4.2 Documentación del control de la obra.....	558
4.3 Certificado final de obra .....	558
<b>5. Condiciones y medidas de calidad de los materiales y de los procesos constructivos.....</b>	<b>559</b>
5.1 “Marcado CE” .....	559
5.2 Verificación de “MACADO CE” de calidad de los productos de construcción.....	561
5.3 Listado mínimo de pruebas de las que se debe de dejar constancia en los procesos productivos .....	561
5.3.1 Cimentación.....	562
5.3.2 Estructuras de hormigón armado.....	562
5.3.3 Estructuras de acero.....	565
5.3.4 Estructuras de fábrica .....	566

5.3.5 Estructuras de madera.....	566
5.3.6 Cerramientos y particiones .....	567
5.3.7 Sistemas de protección frente a la humedad.....	567
5.3.8 Instalaciones térmicas .....	568
5.3.9 Instalaciones de climatización .....	568
5.3.10 Instalaciones eléctricas.....	569
5.3.11 Instalaciones de extracción.....	570
5.3.12 I Instalaciones de fontanería.....	570
5.3.13 Instalaciones de gas .....	571
5.3.14 Instalaciones de protección contra incendios .....	571
5.3.15 Instalaciones de A.C.S. con paneles solares.....	572
<b>6. Calidad de los materiales. Ensayos .....</b>	<b>573</b>

## 1. Introducción

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad; además, determina 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 dicho control se deberá:

- 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 recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.
- Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente.

## 2. Condiciones del proyecto

### 2.1 Generalidades

- El proyecto definirá las obras de ejecución de tal manera que se pueda valorar e interpretar alguna equivocación durante el proceso.
- Definirá de igual modo las características de las obras proyectadas de modo que se pueda comprobar que cumple con las exigencias del CTE; incluyendo 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 sus 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 demás 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 sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.

## 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 con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra
- Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, la documentación del control de calidad realizado 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, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:
  - Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren 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 suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:
  - El control de la documentación de los suministros.
  - El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad
  - El control mediante ensayos.

##### **3.2.1 Control de la documentación de los suministros**

- Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos

por la normativa de obligado cumplimiento. Esta documentación comprenderá, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la 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 proporcionará la documentación precisa sobre:
  - Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto.
  - 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.

### 3.2.3 Control de recepción mediante ensayos

- Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.
- La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

## 3.3 Control de ejecución de la obra

- Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones.

- Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
- En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

### **3.4 Control de la obra terminada**

- En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

## **4. Documentación obligatoria de la obra**

### **4.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra**

- Las obras de edificación 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.
- Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, 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 realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:
  - El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado.
  - El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
  - La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de 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.

## 4.3 Certificado final de obra

- En el certificado final de obra, 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 la buena construcción.
- El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de 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

Se define como producto de construcción a cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad
- Seguridad en caso de incendio
- Higiene, salud y medio ambiente
  
- Seguridad de utilización
- Protección contra el ruido
- Ahorro de energía y aislamiento térmico

### 5.1 “Marcado CE”

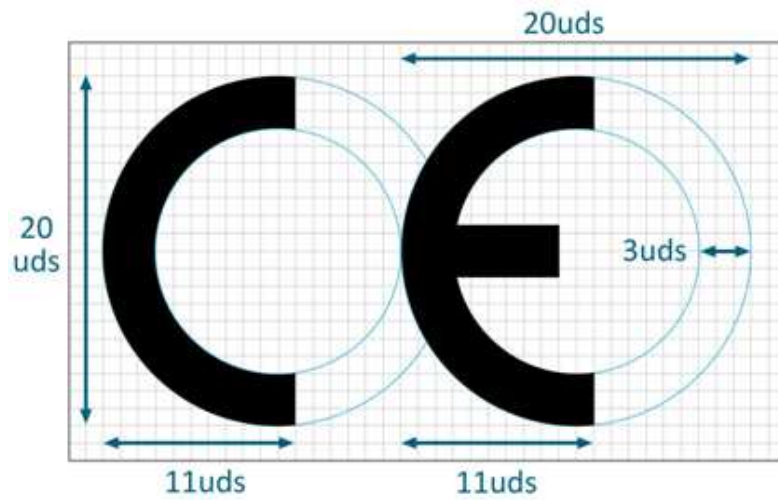
El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe asegurar que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

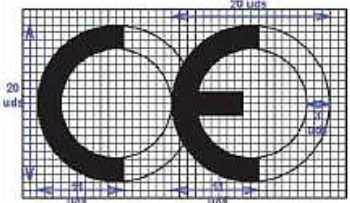
- En el producto propiamente dicho
- En una etiqueta adherida del mismo
- En su envase o embalaje
- En la documentación comercial que le acompaña

Además el marcado 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 marcado 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 adición adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas



Deben de conservarse las proporciones, siendo la dimensión vertical mínima de 5 mm; el formato, el tipo de letra o el color no tienen por qué ser el mismo.

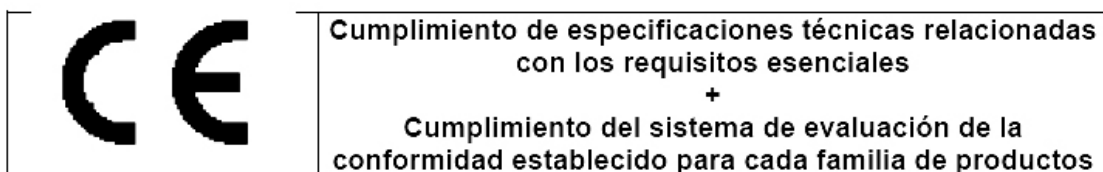
 <p>(Deben conservarse las proporciones, siendo la dimensión vertical mínima de 5 mm)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Símbolo CE</li> </ul>
Cerámica XXX		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nombre o marca distintiva del fabricante.</li> </ul>
Domicilio XXX Ciudad XX, CP XXXX		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dirección del fabricante</li> </ul>
04		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los dos últimos dígitos del año en que se estampó el marcado.</li> </ul>
EN 1344		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Norma del producto</li> </ul>
Adoquín de arcilla cocida para uso exterior peatonal o de vehículos, de colocación flexible y/o rígida.		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Descripción del producto en función de las especificaciones técnicas indicadas en la norma armonizada, según tipo de pieza y uso previsto.</li> </ul>
Carga de rotura transversal	Clase T0, T1, T2, T3 ó T4 (N/mm)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Información sobre las características esenciales recogidas en la tabla ZA.1 de la norma EN 1344 en función del uso previsto.</li> </ul>
Resistencia a flexión	(N/mm <sup>2</sup> )	
Resistencia al deslizamiento/derrape	Clase U0, U1, U2 ó U3	
Durabilidad Resistencia al hielo/deshielo)	FP100	

## 5.2 Verificación de “MACADO CE” de calidad de 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 equipo comercializado cumple con la legislación obligatoria en materia de requisitos esenciales.

Por lo tanto, el mercado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad 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 (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y 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 mercado CE y sus correspondientes normas.



## 5.3 Listado mínimo de pruebas de las que se debe de dejar constancia en los procesos productivos

### 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.

- Cimentaciones directas y profundas
  - 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.
  - Control de fabricación y transporte del hormigón armado.
  
- Acondicionamiento del terreno
  - 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

### 5.3.2 Estructuras de hormigón armado

Se define como hormigones los productos formados 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 fundaméntela 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.



- Control de materiales

- Control de los componentes del hormigón según 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 podemos nombrar el cemento, el agua de amasado, los áridos y otros componentes como son los aditivos.

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.

Por otra parte, 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>.

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 en lo previsto en el artículo 610, “Hormigones”.

Asimismo fijará, tras las pruebas de resistencia que estime procedentes, los plazos previstos para desencofrar las piezas y proceder a la transmisión de esfuerzo de pretensado al hormigón.

Los aditivos o las adiciones para hormigones serán prohibidos, salvo autorizado por el Director de Obra. En este caso, se estará a 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.

- Control de calidad del hormigón según EHE-08 y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, tanto de la resistencia, consistencia y durabilidad
- Control de calidad del acero:
  - ✓ Control a nivel reducido: Sólo para armaduras pasivas.
  - ✓ Control a nivel normal: Se debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas, 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: En el caso de existir empalmes por soldadura
  - ✓ Otros controles: Control de 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.
- Control de ejecución
  - Niveles de control de ejecución:
    - ✓ Control de ejecución a nivel reducido: Una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.
    - ✓ Control de recepción a nivel normal: Existencia de control externo y dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.
    - ✓ Control de ejecución a nivel intenso: Sistema de calidad propio del constructor, existencia de control externo y tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.
  - Otros controles: Control del tesado de las armaduras activas, control de ejecución de la inyección u ensayos de información complementaria de la estructura (pruebas de carga y otros ensayos no destructivos)

### 5.3.3 Estructuras de acero

Para las armaduras se emplearán barras corrugadas de acero.

Se entiende por barras corrugadas para hormigón armado las de acero 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 coladas 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.

Sin embargo, el material empleado para las tuberías se obtendrá de policloruro de vinilo técnicamente puro, es decir, que no tenga plastificantes, ni una proporción superior al 1% de ingredientes necesarios para su fabricación; el producto final de la tubería será constituido por policloruro de vinilo técnicamente puro en una proporción mínima del 96% y colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares, siempre que su empleo sea aceptable según el Código alimentario Vigente.

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución estructural aportada
- Control de calidad de los materiales: Incluirá el certificado de calidad del material y el procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
- Control de calidad de la fabricación: Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que incluirá: Memoria de fabricación, puntos de inspección, utilización de herramientas adecuadas, cualificación del personal
- Control de calidad de montaje: incluirá en la documentación de montaje la memoria de montaje, planos de montaje y los puntos de inspección

### 5.3.4 Estructuras de fábrica

- Recepción de materiales: se controlará las piezas según resistencia y categoría, la arena, cementos y cales y morteros secos preparados y hormigones preparados comprobando su dosificación y resistencia.
- Control de fábrica: tres categorías de ejecución:
  - ✓ Categoría A: piezas y mortero con certificación de especificaciones, fábrica con ensayos previos y control diario de ejecución.
  - ✓ Categoría B: piezas (salvo succión, retracción y expansión por humedad) y mortero con certificación de especificaciones y control diario de ejecución.
  - ✓ Categoría C: no cumple alguno de los requisitos de B.
- 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

### 5.3.5 Estructuras de madera

#### Suministro y recepción de los productos

- Identificación del suministro con carácter general: tal como el nombre y dirección de la empresa suministradora y del aserradero o fábrica, la fecha y cantidad del suministro y el certificado de origen y distintivo de calidad del producto.
- Identificación del suministro con carácter específico: si es madera aserrada, tableros, si es un elemento estructural de madera encolada, realizados en taller, elementos de fijación...así como las dimensiones, el certificado del tratamiento:

aplicador, especie de madera, protector empleado y nº de registro, método de aplicación, categoría del riesgo cubierto, fecha del tratamiento, precauciones frente a mecanizaciones posteriores e informaciones complementarias.

- Control de recepción en obra: Comprobaciones con carácter general (aspecto general del suministro u identificación del producto), comprobaciones con carácter específico (especie botánica, clase resistente, contenido de humedad, propiedades de resistencia, densidad y rigidez, tratamiento de protección, etc...

### 5.3.6 Cerramientos y particiones

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra: la ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto, se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos, la puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares), se controlará la posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor, se fijarán los cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

Los aislantes responderán a las exigencias que se indiquen y no ejerzan acción corrosiva sobre los conductores y demás materiales plásticos a base de cloruro de polivinilo y otra composición análoga.

Se comprobará si resistencia a la humedad así como a las temperaturas comprendidas entre los 50 y 60 grados, sin que se observen deterioros de ninguna naturaleza.

### 5.3.7 Sistemas de protección frente a la humedad

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada
- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra: De la ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto, control de todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1 Protección frente a la Humedad y se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.

### 5.3.8 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:
  - ✓ Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - ✓ Montaje de tubería y pasatubos según especificaciones.
  - ✓ 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.
  - ✓ Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
  - ✓ Prueba final de estanqueidad (caldera conexionada y conectada a la red de fontanería). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

### 5.3.9 Instalaciones de climatización

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de climatización aportada.
- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
  - ✓ Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - ✓ Replanteo y ubicación de maquinas.
  - ✓ Replanteo y trazado de tuberías y conductos.
  - ✓ Verificar características de climatizadores, fan-coils y enfriadora.
  - ✓ Comprobar montaje de tuberías y conductos, así como alineación y distancia entre soportes.
  - ✓ Verificar características y montaje de los elementos de control.
  - ✓ Pruebas de presión hidráulica.

- ✓ Aislamiento en tuberías, comprobación de espesores y características del material de aislamiento.
- ✓ Prueba de redes de desagüe de climatizadores y fan-coils.
- ✓ Conexión a cuadros eléctricos.
- ✓ Pruebas de funcionamiento (hidráulica y aire).
- ✓ Pruebas de funcionamiento eléctrico.

#### 5.3.10 Instalaciones eléctricas

- Control de calidad de la documentación del proyecto: 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:
  - ✓ Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - ✓ Verificar 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).
  - ✓ Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)
  - ✓ Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
  - ✓ Control de troncales y de mecanismos 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.
  - ✓ Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.

- ✓ Pruebas de funcionamiento: comprobación de la resistencia de la red de tierra, disparo de automáticos, encendido de alumbrado, comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada, etc...

#### 5.3.11 Instalaciones de extracción

Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de extracción aportada.

- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
  - ✓ Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - ✓ Comprobación de ventiladores, características y ubicación.
  - ✓ Comprobación de montaje de conductos y rejillas.
  - ✓ Pruebas de estanqueidad de uniones de conductos.
  - ✓ Prueba de medición de aire.
  - ✓ Pruebas añadidas a realizar en el sistema de extracción de garajes: Ubicación de central de detección de CO en el sistema de extracción de los garajes, comprobación de montaje y accionamiento ante la presencia de humo.
  - ✓ Pruebas y puesta en marcha (manual y automática).

#### 5.3.12 Instalaciones de fontanería

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.
- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
  - ✓ Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - ✓ Punto de conexión con la red general y acometida
  - ✓ Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.
  - ✓ Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
  
  - ✓ Pruebas de las instalaciones: Prueba 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.

#### 5.3.13 Instalaciones de gas

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de gas aportada.
- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra: Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto, control de la tubería de acometida al armario de regulación (diámetro y estanqueidad), verificación del armario de contadores (dimensiones, ventilación, etc.), distribución interior y exterior de las tuberías, montaje de válvulas y sus características, pruebas de estanqueidad y resistencia mecánica...

#### 5.3.14 Instalaciones de protección contra incendios

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio.
- Suministro y recepción de productos:
  - ✓ Se comprobará la existencia de marcado CE.
  - ✓ Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en el REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y

de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

- ✓ Control de ejecución en obra:
- ✓ Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- ✓ Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
- ✓ Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
- ✓ Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.
- ✓ Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.
- ✓ Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.
- ✓ Prueba hidráulica de la red de mangueras y sprinklers.
- ✓ Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.
- ✓ Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.

#### 5.3.15 Instalaciones de A.C.S. con paneles solares

- Control de calidad de la documentación del proyecto: 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: Ejecución de acuerdo a las especificaciones de 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 en cuestión de 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**



## INDICE

<b>1. Introducción .....</b>	<b>578</b>
<b>2. Criterios de evaluación .....</b>	<b>579</b>
2.1 Valor neto anual (VAN) .....	579
2.2. Relación beneficio/inversión (B/I).....	580
2.3 Plazo de recuperación o PaybackK .....	581
<b>3. Vida útil del proyecto .....</b>	<b>581</b>
<b>4. Evaluación financiera.....</b>	<b>581</b>
4. 1 Valor del proyecto .....	581
4.2Pagos.....	583
4.2.1 Pagos ordinarios.....	583
4.2.2 Pagos extraordinarios .....	587
4.3Cobros .....	588
4.3.1 Cobros ordinarios.....	588
4.3.2 Cobros extraordinarios.....	589
4.4 Resumen de beneficios y flujos de caja .....	589
<b>5. Evaluación económica de la industria .....</b>	<b>590</b>
5.1 Inversiones y financiamiento.....	590
5.2 Cálculo de las tasas anuales y la tasa de actualización (%) .....	590
5.3 Cálculo de los parámetros de la inversión .....	593
5.3.1 Financiación propia.....	593
5.3.2 Financiación ajena.....	597
<b>6. Conclusiones.....</b>	<b>601</b>
<b>7. Tablas .....</b>	<b>602</b>
7.1 Índice de Precios de consumo (IPC): Variación de las medias anuales Base 2011. Índices nacionales .....	603
7.2 Serie histórica del Índice de Precios percibidos por los agricultores.....	604
7.3 Serie histórica del Índice de Precios pagados por los agricultores .....	605

## 1. Introducción

El gran crecimiento comercial que ha experimentado el país en los últimos años ha creado nuevas necesidades a las personas. La construcción acelerada de centros comerciales ha sido una tendencia marcada en estos últimos años, intentando satisfacer el gusto de las personas por comprar, al igual que los restaurantes, por ello lo importante es competir con el mercado, teniendo un precio que genere rentabilidad y la vez competir con las marcas ya existentes.

Para ello el objetivo del estudio económico es presentar los elementos que intervengan en el estudio, como son el Valor presente Neto, el cual nos mostrará en el presente el valor de los flujos de dinero en la empresa; la Tasa Interna de Retorno, etc, entre otros.

Pero primero de todo hay que saber con qué inversión contamos y cuál son los costos que se prevén, para ver si la inversión que queremos hacer va a ser rentable o no, si los resultados no son los previstos, se debe tomar otra alternativa o evaluar la alternativa que más le convenga financieramente a la empresa de acuerdo a sus políticas. Así pues, se analizará la puesta en marcha de la empresa productora de productos elaborados.

Además la empresa debe de ser rentable, pues es un indicador básico para juzgar la eficiencia de la gestión empresarial, es decir el comportamiento de los activos con independencia de la financiación es el que determina el carácter general si una empresa es rentable o no.

Los parámetros que definen una inversión son tres:

- Pago de la inversión (k): Es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto empiece a funcionar como tal
- Vida útil del proyecto (n): Número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos.
- Flujos de caja (Ri): 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 neto anual (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 la rentabilidad neta generada por el proyecto*. El proyecto se acepta siempre y cuando el VAN sea mayor o igual a cero, caso contrario se rechaza.

El mayor problema para aplicar este método radica en fijar la tasa correcta de descuento (costo de capital), ya que es la variable más influyente para saber si el proyecto será o no rentable.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Siendo:

$V_t$ = 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

También se puede calcular mediante la fórmula:

$$VAN = -K + R_i \times \frac{(1+i)^n - 1}{i \times (1+i)^n}$$

Siendo:

$K$ = lo que el inversor da a la inversión

$R_j$ = lo que el inversor devuelve al inversor

#### - Tasa de rendimiento interno (TIR)

La tasa interna de retorno, es aquella tasa de interés que hace igual a cero el valor de un flujo de beneficios netos, es decir tipo de interés que haría que el VAN fuera nulo.

Para aceptar o rechazar el proyecto se fundamenta en que si la TIR es menor que la tasa de descuento se debe rechazar el proyecto, en caso contrario se acepta.

La inversión es rentable cuando este valor sea mayoral tipo de interés de mercado.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} - I = 0$$

Siendo:

Ft = flujo de caja en el periodo t

n = número de periodos

I= valor de la inversión inicial

## 2.2. Relación beneficio/inversión (B/I)

La relación Beneficio/Costo es el cociente de dividir el valor actualizado de los beneficios del proyecto (ingresos) entre el valor actualizado de los costos (egresos) a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable, a menudo también conocida como tasa de actualización o tasa de evaluación.

Se puede decir de manera concreta que *es la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida*. A mayor Q más interesa la inversión.

$$Q = VAN/K$$

Los beneficios actualizados son todos los ingresos actualizados del proyecto, aquí tienen que ser considerados desde ventas hasta recuperaciones y todo tipo de “entradas” de dinero; y los costos actualizados son todos los egresos actualizados o “salidas” del proyecto desde costos de operación, inversiones, pago de impuestos, depreciaciones, pagos de créditos, intereses, etc. de cada uno de los años del proyecto. Su cálculo es simple, se divide la suma de los beneficios actualizados de todos los años entre la suma de los costos actualizados de todos los años del proyecto.

### 2.3 Plazo de recuperación o PaybackK

Es un criterio estático de valoración de inversiones que permite seleccionar un determinado proyecto en base a cuánto *tiempo se tardará en recuperar la inversión inicial* mediante los flujos de caja. Resulta muy útil cuando se quiere realizar una inversión de elevada incertidumbre y de esta forma tenemos una idea del tiempo que tendrá que pasar para recuperar el dinero que se ha invertido. La inversión es más interesante cuando menor es el plazo de recuperación

La forma de calcularlo es mediante la suma acumulada de los flujos de caja, hasta que ésta iguale a la inversión inicial.

### 3. Vida útil del proyecto

Se entiende por vida útil el tiempo durante el cual un activo puede ser utilizado un tiempo durante el cual puede generar una renta.

Toda empresa para poder operar, para poder desarrollar su objeto social requiere de una serie de activos fijos, los cuales, como consecuencia de su utilización, se desgastan hasta el punto de quedar inservibles. Algunos activos, por su naturaleza y destinación, o por el uso que se haga de ellos, pueden tener mayor vida útil que otros. En términos generales, la ley ha considerado que los vehículos y computadores tienen una vida útil de 5 años, la maquinaria y equipo tiene una duración de 10 años y las edificaciones y construcciones tendrán una vida útil de 25 años. La vida útil de un activo puede extenderse si se le hacen reparaciones y adiciones.

Por lo tanto, la vida útil del proyecto debe de ser lo suficientemente elevada para que la inversión sea rentable. Se estimara una vida útil del proyecto de 25 años.

Por otro lado, a partir de la vida útil de todos los activos fijos se puede calcular la depreciación, mediante el método de la línea recta, que consiste en dividir el valor de cada activo entre la vida útil del mismo. Se puede dividir entre la vida útil en años o en meses.

### 4. Evaluación financiera

#### 4.1 Valor del proyecto

Adquisición de las parcelas

30000 € por parcela, por lo tanto 5 parcelas..... 150000€

Obra civil

Acondicionamientos y cimientos.....	1.457.396,99
Estructura.....	257.307,34
Fachadas y particiones .....	363.775,73
Cubierta .....	115.555,00
Instalaciones.....	63.218,19
Revestimientos.....	233.000,16
Total ejecución	2.490.253,41€

Maquinaria

Descensores de canales neumáticos.....	10000
Marmitas.....	6000
Hornos industriales.....	15000
Tanques y Dosificadora de jugo.....	2000
Esterilizador para el personal.....	4000
Envasadora industrial.....	10000
Etiquetadora industrial.....	4000
Carretillas elevadoras industriales.....	10500
Descortezadora.....	3000
Total maquinaria	64500 €

A los 64500 € del coste de la maquinaria, se le añadirá el coste que supondrá la compra del material, tanto para la sala de despiece como para la elaboración de productos visto a continuación en el apartado 4.3 Pagos,. Por lo tanto el coste total de la maquinaria será de 68877 €.

Otros

- Estudio geotécnico= 3000 €

**TOTAL DE LA INVERSIÓN = 2.712.130,41 €**

## 4.2 Pagos

### 4.2.1 Pagos ordinarios

Son los gastos necesarios para el funcionamiento de todo el proceso de la elaboración del producto, así como el funcionamiento de la industria para que se lleve a cabo.

#### Compra de materia prima

Nombre	Cantidad (kg/año)	Precio (€/kg)	Coste anual (€)
Canales porcinos	98475	2,40	236340
Canales vacunos	509040	3,50	1781640
Conservantes	5000	5,42	27100
Materia auxiliares	4000	0,80	3200

### Material

- Para la sala de despiece

Nombre	Unidades	Precio (€/ud)	Coste anual (€)
Mesas de despiece	2	1000,00	2000
Cuchillos	10	40,00	400
Esterilizador de cuchillos	2	400,00	400
Carros	4	200,00	800

- Para la elaboración de productos

Nombre	Unidades	Precio (€/ud)	Coste anual (€)
Mesas	6	8,00	48
Cubetas	2	20,00	40
Pistolas de agua	4	60,00	240
Cuchillos	7	7,00	49
Esterilizador	2	200,00	400

- Equipo auxiliar

Para las estanterías, balanzas analíticas, papeleras, portacuchillos, incluyendo cajas de cartón, etiquetas, cintas, o Polipropileno biorentado, etc se estimará un coste anual de 30000 €

## Consumos

### - Agua

El coste en España del agua está a 1,39€/m<sup>3</sup>, y particularmente en León a 1,08 €/m<sup>3</sup>.

Teniendo en cuenta que la demanda sanitaria diaria del sector 1 es de 345 litros, y del sector 2 estimamos el gasto de agua 700 litros, el gasto anual será de 341,97 €/ año

Si incluimos los imprevistos y gastos de alcantarillado y basura podemos estimar un gasto de 500 € anuales.

### - Electricidad

Máquina	Número	Potencia (kW)	Horas funcionamiento	Coste (kW-h y día)
Descensores	1	3	8	24,00
Marmitas	2	17	8	272,00
Hornos	4	50	8	1600,00
Tanques y Dosificadora	2	1,2	8	19,20
Esterilizador	2	3	8	54,00
Etiquetadora	4	1,5	8	48,00
Envasadora	2	1,1	8	17,60
Descortezadora	3	0,8	8	19,20
Ordenador	5	0,3	8	12,00

Al gasto de las máquinas hay que añadirle el gasto de los compresores y de la iluminación de los dos sectores, visto en el anejo nº5. Ingeniería de las obras

Compresores	Número	Potencia (kW)	Horas funcionamiento	Coste (kW·h y día)
Compresor R1	1	34,5	16	552,00
Compresor R2	1	16,9	16	270,40
Compresor R3	1	55,7	16	891,20
Compresor R4	1	40,7	16	651,20

Iluminación	Número	Potencia (kW)	Horas funcionamiento	Coste (kW·h y día)
<b>sector 1</b>				
- Laboratorio	1	1,52	8	12,16
- Oficinas y sala de reuniones	1	34,88	8	279,04
- Baños y vestuarios	1	12,48	8	99,84
<b>sector 2</b>	1	190,0	8	1520,00

Como no todas las máquinas actúan simultáneamente, se considera una reducción del 15 %, por lo tanto:

$$6341,84 \text{ kW}\cdot\text{h} / \text{día} \times \frac{85}{100} \times 303 \text{ días de producción} = 1633340,89 \text{ kW}\cdot\text{h} / \text{año}$$

$$1633340,89 \text{ kW}\cdot\text{h} / \text{año} \times 0,13 \text{ €/kW}\cdot\text{h} = 212334,32 \text{ €/año}$$

- Teléfono e internet

El teléfono e internet tendrá una tarifa para pymes de 55 € (incluido el IVA) al mes que hace un total de 660 € al año.



Mano de obra

Nombre	Personas	Coste (€/mes)
Obreros sector 2	20	20000
Jefe	1	3000
Ingeniero alimentario	1	1600
Administrador	1	1400
Técnico de laboratorio	1	1200
Mantenimiento	1	1200
Comercial	1	1200
Recursos humanos	1	1200
Limpiador	1	1200
Seguridad social	1	1200

Los gastos sociales a pagar por los trabajadores equivalen al 30 % del salario siendo 9960,00 € del total de los sueldos, por lo tanto queda un total de 43160,00 € al mes que son 517920,00 € al año.

- Seguro y administración

Se estima un seguro de 15.000 € al año

**TOTAL PAGOS ORDINARIOS =2.829.071 ,0 €**

#### 4.2.2 Pagos extraordinarios

Los gastos extraordinarios son el resultado de la obsolescencia y reposición parcial de la maquinaria a los diez años, y se cifra en un 75 % del valor de la misma.

Por lo tanto el  $0,75 \times 68877,00 = 51657,75$  €

**TOTAL PAGOS EXTRAORDINARIOS = 51657,75 €**

## 4.3 Cobros

### 4.3.1 Cobros ordinarios

Son los debidos a la venta del producto acabado, es decir a la actividad normal de la industria.

Nombre	Cantidad	Precio (€/ud, kg)	€/anual
<b>Paletilla asada</b>			
	3030 Ud (10605 kg)	100	303000
<b>Cecina</b>			
	65751 kg	20	212100
<b>Piezas porcino</b>			
Orejas	1515 kg	4	6060
Chuletas	8000 kg	5	40000
Cintas de lomo	15000 kg	6	90000
Solomillo	8000 kg	10	80000
Jamón	23000 kg	7	161000
Costilla	5000 kg	6	30000
Panceta	20000 kg	6	120000
Codillo	3000 kg	6	18000
<b>Piezas vacuno</b>			
Carrillada	26000 kg	10	260000
Pescuezo	26000 kg	4	104000
Pecho	29000 kg	7	203000
Morillo	15000 kg	3	45000
Aguja	22000 kg	7	154000
Espaldilla	15000 kg	2	30000
Pez	15000 kg	2	30000
Llana	15000 kg	3	45000
Brazuelo	15000 kg	9	135000
Morcillo anterior	11000 kg	3	33000
Morcillo posterior	11000 kg	3	33000
Lomo alto	22000 kg	10	220000
Lomo bajo	22000 kg	7	154000
Costillar	13000 kg	5	65000
Falda	40000 kg	3	120000
Solomillo	12000 kg	22	264000
Tapilla	5500 kg	9	49500
Rabillo de cadera	15000 kg	9	135000
Culata de contra	16000 kg	3	48000
Redondo	5500 kg	8	44000

**TOTAL COBROS ORDINARIOS = 3.231.660,0 €**

#### 4.3.2 Cobros extraordinarios

Los cobros extraordinarios, son los que proceden de la venta de maquinaria e instalaciones que se habrán despreciado al final de su vida útil, es decir, a los diez años de funcionamiento, y suponen un 10 % de su valor original. De la misma manera, las construcciones, también se deprecian transcurridos veinte y cinco años y su valor residual se estima en el 25 %.

- Cobros Extraordinarios Año 10:

Valor por maquinaria antigua = 6887,70 €

**TOTAL COBROS A LOS 10 AÑOS= 6887,70 €**

- Cobros Extraordinarios Año 20:

Valor por maquinaria antigua = 6887,70 €

Valor edificación = 109023,29 €

**TOTAL COBROS A LOS 20 AÑOS= 115910,99 €**

#### 4.4 Resumen de beneficios y flujos de caja

- Total ingresos = 3.231.660,0 €

- Total gastos = 2.829.071,0 €

- Beneficios = 402.589,00 €

- A los beneficios le descontamos el 18 % aproximadamente de Hacienda, lo que nos da un valor de 72.466,02 €
- Por lo tanto queda un beneficio de 330.122,98 €

## 5. Evaluación económica de la industria

Para evaluar económicamente la industria y ver si es rentable utilizaremos la base de datos VALPROIN®

### 5.1 Inversiones y financiamiento

A través de la financiación se consigue completar todos los factores de la comercialización, es decir se necesita recursos para que se lleve a cabo todo el proceso de la comercialización.

Evaluaremos dos tipos de financiación:

- Financiación propia, la cual es cuando los propios socios son los que llevan a cabo la financiación mediante el desembolso de cada uno de ellos 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 40% de nuestra inversión a un interés del 15% en un plazo de 7 años.

### 5.2 Cálculo de las tasas anuales y la tasa de actualización (%)

- Inflación

Fuente de información: Instituto Nacional de Estadística- ÍNDICES DE PRECIOS DE CONSUMO- MEDIAS ANUALES- tabla 7.1 (véase al final del estudio económico)

Mediante la media aritmética de los últimos diez años:

$$\text{Inflación(\%)} = \frac{-0,2 + 1,4 + 2,4 + 3,2 + 1,8 + (-0,3) + 4,1 + 2,8 + 3,5 + 3,4}{10} = \mathbf{2,21\%}$$

- Incremento de cobros (%)

Fuente de información: Ministerio de Agricultura- INDICADORES ECONÓMICOS DEL MEDIO RURAL – PRECIOS- tabla 7.2 (véase al final del estudio económico)

Para calcular la media aritmética:

$$\Delta_{08-09} = \frac{I_{09} - I_{08}}{I_{08}} \cdot 100 = -4,2$$

$$\Delta_{0,9-10} = \frac{I_{10} - I_{0,9}}{I_{0,9}} \cdot 100 = -1,6$$

$$\Delta_{10-11} = \frac{I_{11} - I_{10}}{I_{10}} \cdot 100 = 8,4$$

$$\Delta_{11-12} = \frac{I_{12} - I_{11}}{I_{11}} \cdot 100 = 9,1$$

$$\Delta_{12-13} = \frac{I_{13} - I_{12}}{I_{12}} \cdot 100 = 1,5$$

La media aritmética de estos cinco valores = Incremento de cobros (%) es de **2,64 %**

- Incremento de pagos (%)

Fuente de información: Ministerio de Agricultura- INDICADORES ECONÓMICOS DEL MEDIO RURAL – PRECIOS- tabla 7.3 (véase al final del estudio económico)

$$(\Delta_{08-09})_I = \frac{I_{09} - I_{08}}{I_{08}} \cdot 100 = -11,30$$

$$(\Delta_{0,9-10})_I = \frac{I_{10} - I_{0,9}}{I_{0,9}} \cdot 100 = 2,15$$

$$(\Delta_{10-11})_I = \frac{I_{11} - I_{10}}{I_{10}} \cdot 100 = 12,19$$

$$(\Delta_{11-12})_I = \frac{I_{12} - I_{11}}{I_{11}} \cdot 100 = 5,50$$

$$(\Delta 12 - 13)_I = \frac{I13 - I12}{I12} \cdot 100 = -0,057$$

$$(\Delta 08 - 09)_{II} = \frac{I09 - I08}{I08} \cdot 100 = 1,65$$

$$(\Delta 0,9 - 10)_{II} = \frac{I10 - I0,9}{I0,9} \cdot 100 = 1,07$$

$$(\Delta 10 - 11)_{II} = \frac{I11 - I10}{I10} \cdot 100 = 1,90$$

$$(\Delta 11 - 12)_{II} = \frac{I12 - I11}{I11} \cdot 100 = 1,84$$

$$(\Delta 12 - 13)_{II} = \frac{I13 - I12}{I12} \cdot 100 = 2,15$$

La media aritmética de estos cinco valores = Incremento de pagos (%) es de **1,71 %**

- Tasa de actualización (%)

Fuente de información: Letras del Tesoro ([www.Tesoro.es](http://www.Tesoro.es))- Rentabilidades última subasta

En mi caso como la vida útil de mi industria es de 25 años vemos que las Obligaciones a 25 años se encuentran entre el 2 y el 4%, puesto que las Obligaciones a 15 años se encuentran en el 2,272% y las Obligaciones a 30 años en un 4,043, por lo tanto se encuentra entre el 3,5% aproximadamente, pero hay que tener en cuenta que al comprar deuda pública estamos asumiendo un riesgo, eso hace que exijamos un % mayor. Exigiremos por lo tanto la tasa de actualización será del **6,5 %**

### 5.3 Cálculo de los parámetros de la inversión

Veamos a continuación el cálculo de todos los parámetros mediante la base de datos VALPROIN®, calculando su financiación propia como ajena y detallando así que tipo de financiación es preferible para la industria

#### 5.3.1 Financiación propia

#### **Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)**

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				2.712.130,41			
1	3.316.975,82		2.877.448,11		439.527,71	413.217,35	26.310,36
2	3.404.543,99		2.926.652,48		477.891,51	424.126,29	53.765,22
3	3.494.423,95		2.976.698,23		517.725,71	435.323,22	82.402,49
4	3.586.676,74		3.027.599,77		559.076,97	446.815,75	112.261,21
5	3.681.365,01		3.079.371,73		601.993,27	458.611,69	143.381,58
6	3.778.553,04		3.132.028,99		646.524,05	470.719,04	175.805,02
7	3.878.306,84		3.185.586,68		692.720,16	483.146,02	209.574,14
8	3.980.694,14		3.240.060,21		740.633,93	495.901,08	244.732,85
9	4.085.784,47		3.295.465,24		790.319,22	508.992,87	281.326,36
10	4.193.649,18	8.938,01	3.351.817,70	61.202,90	789.566,58	580.527,32	209.039,26
11	4.304.361,52		3.409.133,78		895.227,73	536.222,44	359.005,30
12	4.417.996,66		3.467.429,97		950.566,69	550.378,71	400.187,98
13	4.534.631,77		3.526.723,02		1.007.908,75	564.908,71	443.000,04
14	4.654.346,05		3.587.029,99		1.067.316,06	579.822,30	487.493,77
15	4.777.220,79		3.648.368,20		1.128.852,59	595.129,60	533.722,98
16	4.903.339,41		3.710.755,30		1.192.584,12	610.841,03	581.743,09
17	5.032.787,58		3.774.209,21		1.258.578,36	626.967,23	631.611,13
18	5.165.653,17		3.838.748,19		1.326.904,98	643.519,16	683.385,81
19	5.302.026,41		3.904.390,78		1.397.635,63	660.508,07	737.127,56
20	5.441.999,91		3.971.155,87		1.470.844,04	535.446,12	935.397,92
21	5.585.668,71		4.039.062,63		1.546.606,08		1.546.606,08
22	5.733.130,36		4.108.130,60		1.624.999,76		1.624.999,76
23	5.884.485,00		4.178.379,63		1.706.105,37		1.706.105,37
24	6.039.835,41		4.249.829,93		1.790.005,48		1.790.005,48
25	6.199.287,06	222.351,83	4.322.502,02		2.099.136,87		2.099.136,87

### Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) ..... 7,41

Tasa de actuali- zación (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recu- peración (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
1,00	6.192.407,52	16	2,28
1,50	5.435.893,35	16	2,00
2,00	4.753.616,04	16	1,75
2,50	4.137.635,96	17	1,53
3,00	3.580.918,05	17	1,32
3,50	3.077.223,30	18	1,13
4,00	2.621.013,85	19	0,97
4,50	2.207.369,96	19	0,81
5,00	1.831.917,24	20	0,68
5,50	1.490.762,81	21	0,55
6,00	1.180.439,36	21	0,44
6,50	897.855,95	22	0,33
7,00	640.254,83	23	0,24
7,50	405.173,37	23	0,15
8,00	190.410,67	24	0,07

Tasa de actuali- zación (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recu- peración (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8,50	-6.002,00	--	0,00
9,00	-185.827,14	--	-0,07
9,50	-350.643,95	--	-0,13
10,00	-501.868,64	--	-0,19
10,50	-640.772,28	--	-0,24
11,00	-768.496,68	--	-0,28
11,50	-886.068,35	--	-0,33
12,00	-994.410,94	--	-0,37
12,50	1.094.356,27	--	-0,40
13,00	1.186.654,05	--	-0,44
13,50	1.271.980,58	--	-0,47
14,00	1.350.946,43	--	-0,50
14,50	1.424.103,29	--	-0,53
15,00	1.491.950,09	--	-0,55
15,50	1.554.938,38	--	-0,57

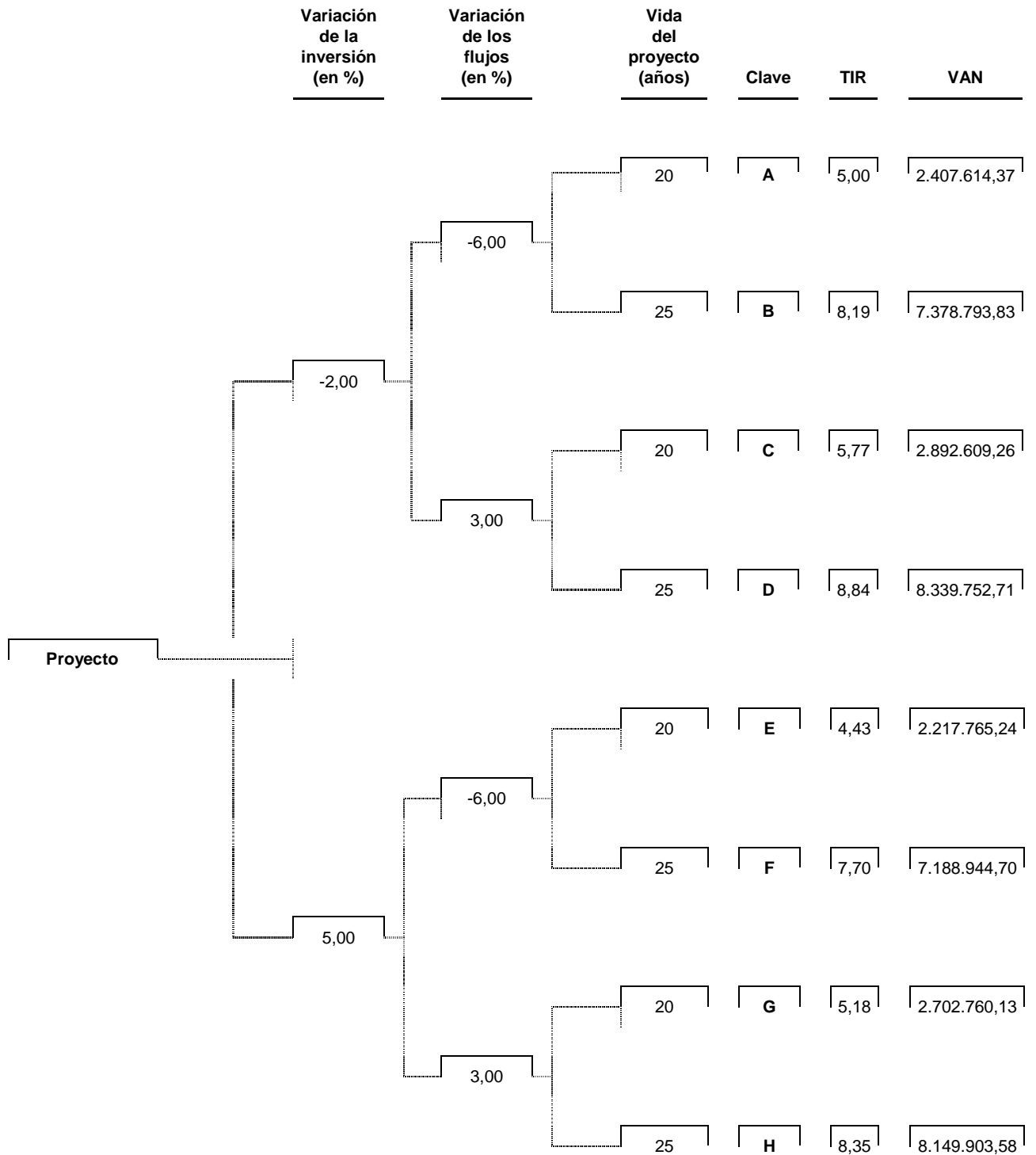
### Análisis de sensibilidad

Clave	TIR
D	8,84
H	8,35
B	8,19
F	7,70
C	5,77
G	5,18
A	5,00
E	4,43

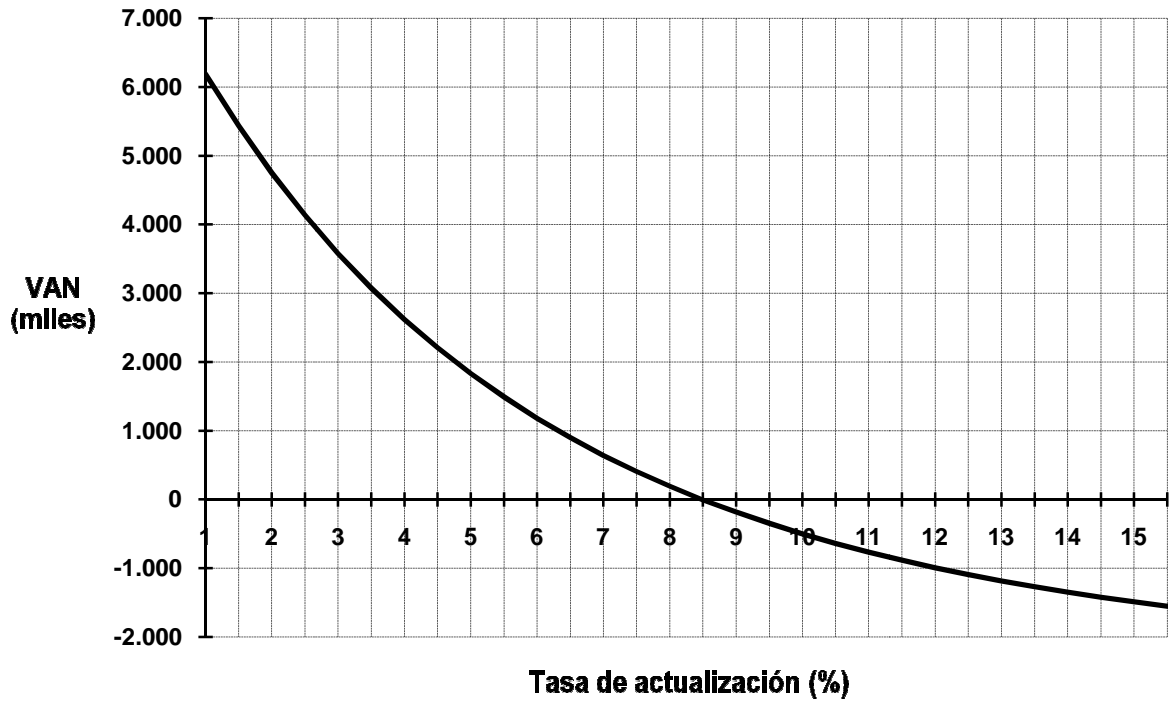
Clave	VAN
D	8.339.752,71
H	8.149.903,58
B	7.378.793,83
F	7.188.944,70
C	2.892.609,26
G	2.702.760,13
A	2.407.614,37
E	2.217.765,24



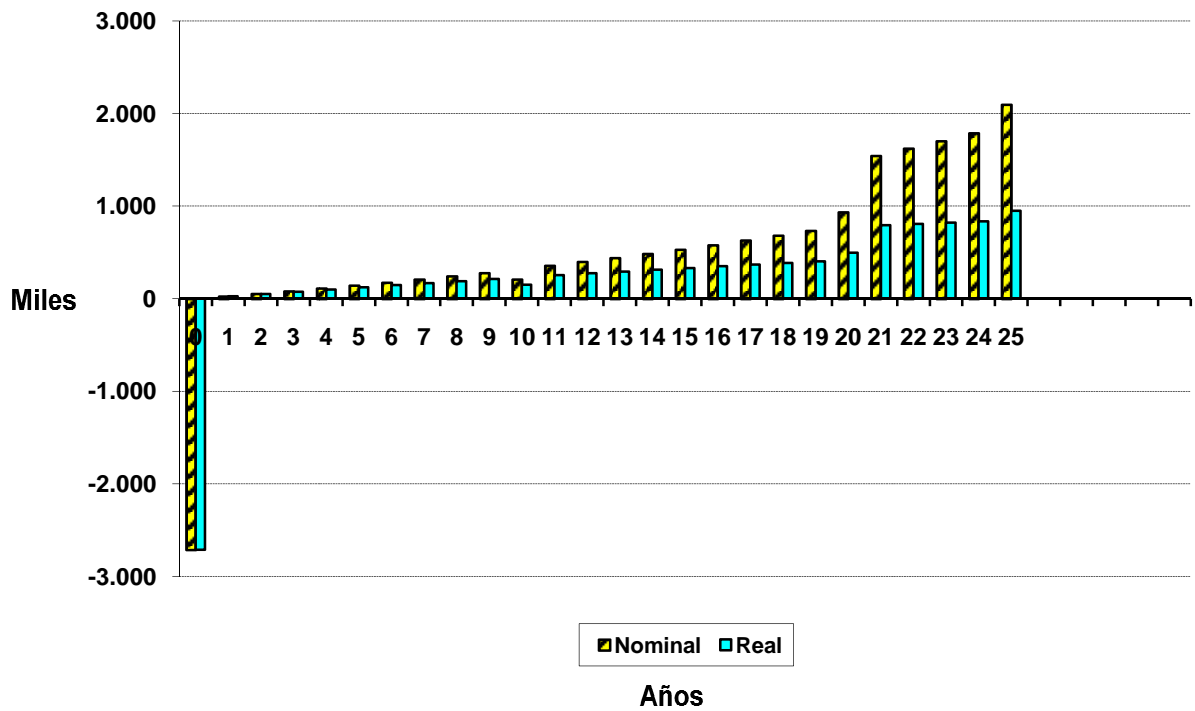
Tasa de actualización para el análisis .....



**Relación entre VAN y Tasa de actualización**



**Valor de los flujos anuales**



5.3.2 Financiación ajena

**Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)**

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		1.084.852,16		2.712.130,41			
1	3.316.975,82		2.877.448,11	260.755,46	178.772,25	413.217,35	-234.445,10
2	3.404.543,99		2.926.652,48	260.755,46	217.136,05	424.126,29	-206.990,24
3	3.494.423,95		2.976.698,23	260.755,46	256.970,25	435.323,22	-178.352,97
4	3.586.676,74		3.027.599,77	260.755,46	298.321,51	446.815,75	-148.494,25
5	3.681.365,01		3.079.371,73	260.755,46	341.237,82	458.611,69	-117.373,88
6	3.778.553,04		3.132.028,99	260.755,46	385.768,59	470.719,04	-84.950,44
7	3.878.306,84		3.185.586,68	260.755,46	431.964,70	483.146,02	-51.181,32
8	3.980.694,14		3.240.060,21		740.633,93	495.901,08	244.732,85
9	4.085.784,47		3.295.465,24		790.319,22	508.992,87	281.326,36
10	4.193.649,18	8.938,01	3.351.817,70	61.202,90	789.566,58	580.527,32	209.039,26
11	4.304.361,52		3.409.133,78		895.227,73	536.222,44	359.005,30
12	4.417.996,66		3.467.429,97		950.566,69	550.378,71	400.187,98
13	4.534.631,77		3.526.723,02		1.007.908,75	564.908,71	443.000,04
14	4.654.346,05		3.587.029,99		1.067.316,06	579.822,30	487.493,77
15	4.777.220,79		3.648.368,20		1.128.852,59	595.129,60	533.722,98
16	4.903.339,41		3.710.755,30		1.192.584,12	610.841,03	581.743,09
17	5.032.787,58		3.774.209,21		1.258.578,36	626.967,23	631.611,13
18	5.165.653,17		3.838.748,19		1.326.904,98	643.519,16	683.385,81
19	5.302.026,41		3.904.390,78		1.397.635,63	660.508,07	737.127,56
20	5.441.999,91		3.971.155,87		1.470.844,04	535.446,12	935.397,92
21	5.585.668,71		4.039.062,63		1.546.606,08		1.546.606,08
22	5.733.130,36		4.108.130,60		1.624.999,76		1.624.999,76
23	5.884.485,00		4.178.379,63		1.706.105,37		1.706.105,37
24	6.039.835,41		4.249.829,93		1.790.005,48		1.790.005,48
25	6.199.287,06	222.351,83	4.322.502,02		2.099.136,87		2.099.136,87

### Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) ..... 6,99

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
1,00	5.666.796,06	17	3,48
1,50	4.940.713,01	17	3,04
2,00	4.287.996,84	18	2,64
2,50	3.700.739,06	18	2,27
3,00	3.171.934,39	19	1,95
3,50	2.695.372,38	20	1,66
4,00	2.265.542,58	20	1,39
4,50	1.877.551,49	21	1,15
5,00	1.527.049,89	21	0,94
5,50	1.210.169,08	22	0,74
6,00	923.464,91	22	0,57
6,50	663.868,71	23	0,41
7,00	428.644,06	24	0,26
7,50	215.348,87	24	0,13
8,00	21.801,91	25	0,01

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8,50	-153.946,62	--	-0,09
9,00	-313.641,01	--	-0,19
9,50	-458.843,02	--	-0,28
10,00	-590.952,03	--	-0,36
10,50	-711.222,98	--	-0,44
11,00	-820.782,12	--	-0,50
11,50	-920.641,02	--	-0,57
12,00	1.011.708,96	--	-0,62
12,50	1.094.803,90	--	-0,67
13,00	1.170.662,24	--	-0,72
13,50	1.239.947,45	--	-0,76
14,00	1.303.257,73	--	-0,80
14,50	1.361.132,90	--	-0,84
15,00	1.414.060,40	--	-0,87
15,50	1.462.480,76	--	-0,90

### Análisis de sensibilidad

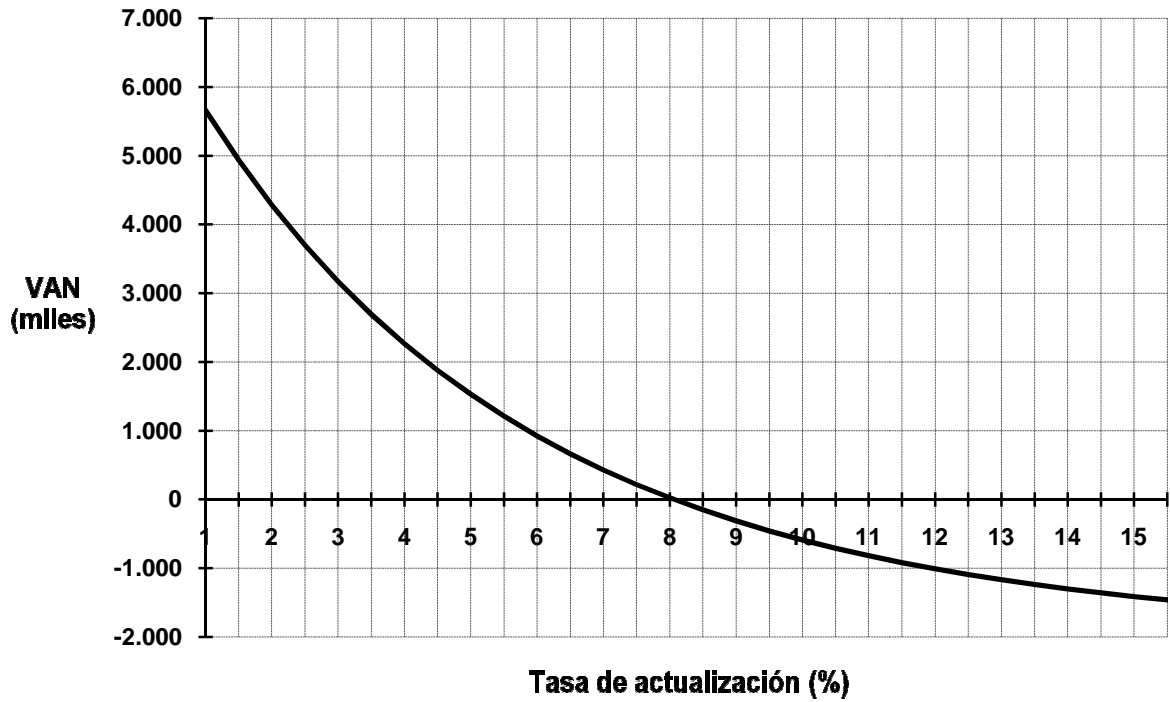
Clave	TIR
D	8,45
H	7,93
B	7,72
F	7,22
C	4,83
G	4,25
A	3,96
E	3,40

Clave	VAN
D	7.750.537,80
H	7.560.688,68
B	6.789.578,92
F	6.599.729,80
C	2.303.394,35
G	2.113.545,22
A	1.818.399,46
E	1.628.550,33

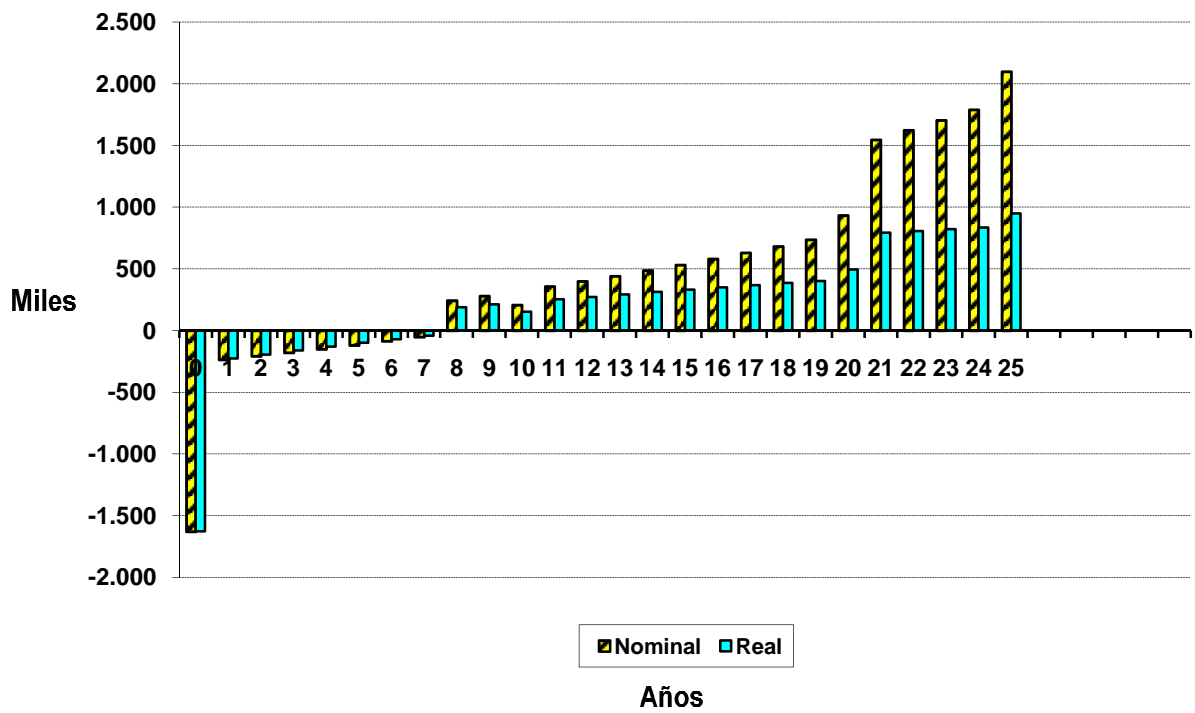
Tasa de actualización para el análisis .....

	Variación de la inversión (en %)	Variación de los flujos (en %)	Vida del proyecto (años)	Clave	TIR	VAN
Proyecto	-2,00	-6,00	20	A	3,96	1.818.399,46
			25	B	7,72	6.789.578,92
	3,00	-6,00	20	C	4,83	2.303.394,35
			25	D	8,45	7.750.537,80
	5,00	-6,00	20	E	3,40	1.628.550,33
			25	F	7,22	6.599.729,80
	3,00	-6,00	20	G	4,25	2.113.545,22
			25	H	7,93	7.560.688,68

**Relación entre VAN y Tasa de actualización**



**Valor de los flujos anuales**



## 6. Conclusiones

Las conclusiones del presente estudio económico son:

- El proyecto es rentable, puesto que el VAN es superior a cero y el TIR no es negativo.
- Financiación ajena

La decisión de solicitar el préstamo acordado viene dado, puesto que al calcular los parámetros de rentabilidad observamos:

- El TIR no influye notablemente en la decisión, ya que en los dos casos es positivos y no son dispares; en el caso de la opción financiación propia el TIR es de 7,41, mientras que en la opción de financiación ajena el TIR es 6,96.
- La tasa de actualización (%)

Tipo de Financiación	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Beneficio/Invers (VAN/Inv.)
Financiación propia	6,50	897.855,95	22	0,33
financiación ajena	6,50	663.868,71	23	0,41

El VAN en el caso de la opción de la financiación propia es mayor, pero en el caso de financiación ajena la relación beneficio/inversión es mayor, por lo que se ha optado por esta opción de financiación ajena, ya que supone una mayor ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida.

- Por otra parte podemos observar que el tiempo de recuperación es a los 23 años, en este caso aunque se tarda bastante en recuperarlo, la vida útil del proyecto se espera que sea mayor de 25 años, y así obtener beneficios durante mayor tiempo. Hay que tener en cuenta que en nuestro cálculo no se tuvo en cuenta ningún tipo de subvención o ayuda, por lo que podría disminuir ese tiempo de recuperación.

- Como hay que tener en cuenta ciertas variaciones que puede ocurrir durante la vida útil de la industria se puede observar en el árbol de sensibilidad todo esos tipos de variaciones mínimos y máximos que pueden dar lugar, ya sea por el aumento o descenso de los flujos de caja o incluso por la variación de la vida útil de la industria.

En los dos casos de financiación propia como ajena hemos dado los mismos porcentajes de variación, todos los valores del TIR son bajos y positivos, por lo que aunque varíe cierto porcentaje, no habría grandes déficit.

## 7. Tablas



### 7.1 Índice de Precios de consumo (IPC): Variación de las medias anuales Base 2011. Índices nacionales

	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005
<b>Índice general</b>	-0,2	1,4	2,4	3,2	1,8	-0,3	4,1	2,8	3,5	3,4
<b>Alimentos y bebidas no alcohólicas</b>	-0,3	2,8	2,3	2,1	-0,8	-1,1	5,9	3,7	4,1	3,2
<b>Bebidas alcohólicas y tabaco</b>	1,4	6,1	5,9	10,2	10,9	8,9	3,9	7,0	1,8	5,1
<b>Vestido y calzado</b>	0,1	0,0	0,3	0,3	-0,3	-1,7	0,7	1,1	1,3	1,4
<b>Vivienda</b>	1,3	0,9	5,1	7,2	3,5	1,3	6,6	3,7	6,5	5,3
<b>Menaje</b>	-0,5	0,9	0,9	1,1	0,6	1,5	2,6	2,6	2,6	2,1
<b>Medicina</b>	0,1	6,9	3,5	-1,3	-1,0	-0,7	0,2	-1,5	1,3	0,9
<b>Transporte</b>	-0,9	0,4	4,8	8,0	6,9	-5,8	5,8	2,1	4,5	6,3
<b>Comunicaciones</b>	-6,1	-4,2	-3,4	-0,8	-0,8	-0,7	0,0	0,2	-1,3	-1,6
<b>Ocio y cultura</b>	-1,4	0,7	0,7	-0,1	-1,2	-0,4	-0,1	-0,7	0,1	-0,2
<b>Enseñanza</b>	1,8	8,1	4,8	2,4	2,5	3,5	4,0	4,5	4,0	4,2
<b>Hoteles, cafés y restaurantes</b>	0,5	0,5	0,9	1,6	1,2	1,9	4,7	4,8	4,5	4,2
<b>Otros bienes y servicios</b>	1,0	2,0	2,3	2,9	2,3	2,5	3,3	3,3	3,7	3,1

## 7.2 Serie histórica del Índice de Precios percibidos por los agricultores

Clases de índice	2005=100					
	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	<b>107,03</b>	<b>94,89</b>	<b>100,78</b>	<b>101,47</b>	<b>111,56</b>	<b>114,64</b>
<b>Productos vegetales</b>	<b>105,06</b>	<b>87,96</b>	<b>98,83</b>	<b>94,23</b>	<b>104,21</b>	<b>108,08</b>
Productos agrícolas	105,2	88,01	99,22	94,45	104,73	108,78
Cereales	142,54	107,18	122,52	154,51	170,06	143,58
Leguminosas grano	138,25	137,31	120,04	127,37	137,81	147,29
Tubérculos (Patata)	130,03	83,56	142,3	117,45	135,9	190,56
Cult. industriales	100,07	86,4	109,88	103,68	112,71	101,33
Cultivos forrajeros	133,49	115,77	92,51	110,92	131,81	131,42
Hortalizas	91,85	82,4	100,55	76,76	81,2	87,06
Cítricos	116,05	94,65	108,92	86,61	82,15	95,65
Frutas	122,44	105,94	103,65	102,54	106,51	120,76
Vitivinícola (Vino y mosto)	114,14	85,72	91,17	103,3	151,42	141,63
Aceite	78,33	62,37	62,79	59,5	62,58	80,3
<b>Productos forestales</b>	<b>98,48</b>	<b>85,75</b>	<b>81,35</b>	<b>84,58</b>	<b>81,2</b>	<b>77,59</b>
<b>Productos animales</b>	<b>110,04</b>	<b>105,42</b>	<b>103,75</b>	<b>112,45</b>	<b>122,71</b>	<b>124,6</b>
<b>Ganado para abasto</b>	<b>104,9</b>	<b>104,04</b>	<b>103,99</b>	<b>114,02</b>	<b>123,11</b>	<b>127,33</b>
Vacuno	112,43	115,55	111,45	120,24	132,81	137,24
Ovino	93,91	98,27	96,18	106,86	109,38	102,78
Caprino	99,44	97,71	94,44	102,94	101,72	101,12
Porcino	101,29	97,22	101,44	108,72	118,25	128,69
Aves	116,59	114,87	110,03	130,07	141,09	136,32
Conejos	101,76	101,88	98,68	106,95	106,56	112,12
<b>Productos ganaderos</b>	<b>124,85</b>	<b>109,4</b>	<b>103,08</b>	<b>107,91</b>	<b>121,55</b>	<b>116,72</b>
Leche	121,56	98,41	97,67	101,62	102,06	112,64
Huevos	135,93	146,2	120,69	127,15	185,06	129,27
Lana	116,37	102,28	139,5	253,59	253,62	208,4

### 7.3 Serie histórica del Índice de Precios pagados por los agricultores

Clases de índice	2005=100					
	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>I. BIENES Y SERVICIOS DE USO CORRIENTE</b>	<b>130,12</b>	<b>115,42</b>	<b>117,9</b>	<b>132,27</b>	<b>139,54</b>	<b>139,46</b>
<b>Semillas y plantones</b>	<b>114,11</b>	<b>111,05</b>	<b>104,14</b>	<b>110,23</b>	<b>115,98</b>	<b>116,25</b>
Semillas	119,13	115,58	100,85	110,06	110,84	111,34
Plantones	108	105,52	108,16	110,44	122,24	122,24
<b>Fertilizantes</b>	<b>181,77</b>	<b>150,74</b>	<b>132,96</b>	<b>161,38</b>	<b>169,02</b>	<b>163,67</b>
Simples	168,7	140,75	126,28	154,03	160,99	157,86
Nitrogenados	163,03	126,79	118,28	149,2	155,73	152,36
Fosfatados	185,42	176,85	127,57	144,99	158,89	159,28
Potásicos	208,69	242,12	195,3	201,4	208,07	205,05
Compuestos	219,39	178,87	151,71	186,84	196,1	187,3
<b>Alimentos del ganado</b>	<b>133,34</b>	<b>111,97</b>	<b>115,51</b>	<b>133,26</b>	<b>142,87</b>	<b>142,8</b>
Piensos simples	128,5	115,05	113,61	125,88	140,82	139,39
Piensos compuestos	134,4	111,3	115,93	134,86	143,31	143,55
<b>Protección fitopatológica</b>	<b>110,07</b>	<b>113,52</b>	<b>113,74</b>	<b>113,21</b>	<b>114,77</b>	<b>118,33</b>
<b>Tratamientos zoonosarios</b>	<b>111,55</b>	<b>114,62</b>	<b>114,89</b>	<b>114,88</b>	<b>115,64</b>	<b>117,01</b>
<b>Conservación y reparación de maquinaria</b>	<b>115,65</b>	<b>120,98</b>	<b>121,44</b>	<b>123,56</b>	<b>124,03</b>	<b>125,98</b>
<b>Animales de cría y renta</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Energía y lubricantes</b>	<b>133,55</b>	<b>106,28</b>	<b>126,96</b>	<b>151,32</b>	<b>163,19</b>	<b>161,54</b>
<b>Conservación y reparación de edificios</b>	<b>115,69</b>	<b>120,81</b>	<b>122,96</b>	<b>125,61</b>	<b>126,4</b>	<b>124,25</b>
<b>Material y pequeño utillaje</b>	<b>110,19</b>	<b>109,85</b>	<b>110,25</b>	<b>115,14</b>	<b>116,17</b>	<b>121,6</b>
<b>Gastos generales</b>	<b>114,65</b>	<b>111,96</b>	<b>117,93</b>	<b>126,72</b>	<b>132,04</b>	<b>133,16</b>
<b>II. BIENES DE INVERSIÓN</b>	<b>115,36</b>	<b>117,26</b>	<b>118,52</b>	<b>120,77</b>	<b>122,99</b>	<b>125,64</b>
<b>Maquinaria y otros bienes</b>	<b>114,05</b>	<b>116,1</b>	<b>116,41</b>	<b>117,43</b>	<b>120,71</b>	<b>124,61</b>
<b>Obras de inversión</b>	<b>117,16</b>	<b>118,84</b>	<b>121,42</b>	<b>125,35</b>	<b>126,11</b>	<b>127,04</b>



# **MEMORIA-DOCUMENTO I**

## **Anejo 14. Estudio de mercado**



## ÍNDICE

<b>1. Objeto .....</b>	<b>610</b>
<b>2. Importancia de la carne.....</b>	<b>611</b>
<b>3. Situación de España en la Unión Europea .....</b>	<b>612</b>
3.1 Tablas ganado porcino / vacuno de España .....	612
3.2 Ganado porcino.....	615
3.3 Ganado vacuno.....	618
<b>4. Situación de Castilla y León en España .....</b>	<b>622</b>
4.1 Porcino.....	622
4.2 Ganado vacuno.....	625
<b>5. El mercado .....</b>	<b>626</b>
5.1 Sector primario y terciario. Destinatarios .....	626
5.2 Carnes de calidad .....	628
5.3 Normas de calidad .....	628
5.3.1 Normas de calidad para las carnes de vacuno .....	628
5.3.2 Normas de calidad para carnes de porcino .....	630
5.3.3 Normas de calidad para productos elaborados .....	631
5.4 Perspectiva de futuro .....	633

## 1. Objeto

En los últimos años en medio de la mayor crisis económica a la que se ha tenido que enfrentar España, muchos ojos se han posado sobre el sector agroalimentario. No es una novedad, sino una tradición que en los momentos de problemas económicos vuelvan sus ojos hasta este sector, de tecnología madura, plagado de microempresas y muy disperso por el territorio nacional.

Puesto que en los países desarrollados, la renta y el precio contribuyen cada vez menos a la explicación de los productos cárnicos, en el presente proyecto se busca una serie de objetivos, para asegurar la optimalización de la industria, teniendo en cuenta que el mercado de la carne ha experimentado en los últimos años, sucesivos cambios encaminados a conseguir una mayor calidad en los productos para el consumo final. Y es que el concepto de calidad de carne es complejo puesto que es preciso incluir distintos aspectos (higiénico-sanitarios, nutritivos, sensoriales, etc.) a veces interrelacionados entre sí, y que van a ser, en definitiva, los que condicionen la decisión de compra por parte consumidor

Por lo tanto se estudiará a nivel mundial, Unión Europea y dentro de España la situación económica en la que se encuentra en la actualidad la producción de carne porcina y vacuna, con el objetivo de buscar competencias a nivel de mercado internacional y nacional.

Exponiendo la evolución que ha sufrido estas dos especies en el mercado desde años atrás, en el 2005 hasta el 2013, e intentando prever su situación en los próximos años a su implantación.

Se analizará el consumo de carne y de productos elaborados en familias españolas y qué tipos de productos consumen habitualmente, viendo la aceptación que tendrá los productos a elaborar en nuestra industria. Ello se resume en analizar varias ideas de oportunidad empresarial teniendo en cuenta las necesidades de los clientes hoy en día, llegando a la conclusión si hace falta en la región una empresa destinada a este sector y a que lugares se destinarán los productos.

Dos aspectos importantes en el estudio económico, son prever la aceptación del producto de la industria en el mercado y las competencias que acaparán los primeros puestos en la actualidad. Además ayudará al análisis completo del desarrollo de la futura empresa, que se tengan en cuenta ciertas cifras para así poder saber cuáles son los requerimientos técnicos y de organización para finalmente hacer un estudio económico de donde se pueda determinar si el proyecto es viable.



Por otra parte, mientras el sector porcino representa el 14,1% de la Producción Final Agraria, el sector vacuno representa en nuestro país el 5,8% de la Producción Final Agraria en España. Dentro de las producciones ganaderas, el sector vacuno es el tercero en importancia económica en nuestro país por detrás del sector porcino y del sector lácteo, representando éste último en 2013 aproximadamente el 15,6 % de la producción final ganadera y ocupando el quinto puesto europeo en importancia productiva, mientras que el sector porcino superando al vacuno representa un 37,1 % de la producción final ganadera, ocupando el segundo puesto europeo en cuanto a producción.

La actual coyuntura socioeconómica nacional e internacional ha intensificado los cambios en el sector, adaptaciones que ya se habían ido iniciando motivados por aquellas situaciones que indudablemente condicionan el devenir de éste y otros sectores ganaderos. Así ha sido necesaria una importante adaptación ante situaciones como la globalización de los mercados, la marcada volatilidad de las materias primas o las últimas reformas en el marco de las ayudas agrarias.

No obstante dichos sectores de carne ha iniciado un profundo proceso de adaptación, adhiriéndose a las nuevas tecnologías y mejoras estructurales y productivas.

Incluso esta adaptación continuará en los próximos años, según las reformas de la política agraria común.

## **2. Importancia de la carne**

Los productos cárnicos contribuyen a enriquecer nuestra dieta y aportan un alto valor nutritivo.

Tanto la carne y sus productos son ricos en proteínas de alto valor biológico, vitaminas y elementos minerales. Sus proteínas son fácilmente asimilables por nuestro organismo y aportan todos los aminoácidos esenciales, es decir, aquellos que deben ser suministrados por la dieta ya que el cuerpo humano es incapaz de producir, o de hacerlo en cantidad suficiente.

Las proteínas cárnicas presentan la propiedad adicional de facilitar al organismo la absorción de minerales. También hay que destacar su alto contenido en vitaminas del complejo B, especialmente la B12 y B6, además de tiamina, riboflavina, ácido pantoténico, biotina y niacina.

En cuanto al contenido graso, la demanda de los consumidores hacia un menor aporte energético ha tenido su respuesta en el sector cárnico mediante la selección de cerdos y vacas cada vez más magros y la reducción del contenido de grasa de los productos elaborados.

Por otra parte la carne tiene una composición grasa que es rica en ácidos grasos insaturados, especialmente el cerdo, donde casi el 50% de la grasa es ácido oleico, también abundante en el aceite de oliva, y que como en este tiene efectos positivos sobre los niveles de colesterol. Asimismo el contenido de ácidos grasos poliinsaturados, que colaboran a reducir el nivel de colesterol, es también muy alto en la carne, situándose entre el 9 y 19% del total.

En cuanto al contenido de colesterol de la carne no es especialmente alto en comparación con otros alimentos de gran consumo.

La carne y los derivados cárnicos constituyen un excelente aporte de hierro, mucho más fácilmente asimilable que el proporcionado por otros alimentos, además de fósforo y de otros minerales como zinc, magnesio, manganeso, etc.

Valores medios (g/100g)	Cerdo	Vacuno	Pollo
Agua	72-76	71-75	71-75
Proteínas	18-20	20-22	18-20
Grasas	3-6	3-5	3-6
Carbohidratos	1	1	1
Minerales	1	1	1
Calorías/100g	135	130	135

Tabla1. Algunos Datos Nutricionales. Fuente AICE

### 3. Situación de España en la Unión Europea

#### 3.1 Tablas ganado porcino / vacuno de España

Las tablas que se adjuntas a continuación servirán de base para los puntos 3.2 y 3.3 del estudio del ganado vacuno y porcino en España.

PRODUCCIÓN ESPAÑOLA DE CARNES (tm)							
Años	Especies ganaderas					Otras carnes	
	Porcino	Vacuno	Ovino	Caprino	Equino	Aves	Conejos
1990	1.788.848	513.989	217.396	16.417	7.127	836.700	s.d.
2000	2.912.390	631.784	232.331	18.801	6.732	986.712	s.d.
2001	3.020.239	642.033	236.409	15.369	8.639	1.307.265	s.d.
2002	3.122.577	654.161	239.500	15.101	5.742	1.331.700	s.d.
2003	3.322.385	700.065	236.548	13.861	4.963	1.339.106	s.d.
2004	3.076.120	713.886	231.463	13.373	5.001	1.268.319	72.158
2005	3.168.039	715.331	224.126	13.621	5.070	1.287.422	70.524
2006	3.235.241	670.408	214.179	11.690	5.275	1.260.853	72.308
2007	3.439.442	643.167	196.189	10.446	5.168	1.328.091	74.666
2008	3.484.364	658.332	156.985	9.253	6.210	1.375.295	68.686
2009	3.368.921	598.425	124.424	8.831	6.366	1.316.670	61.195
2010	3.389.772	602.509	131.231	10.618	7.110	1.349.428	63.508
2011	3.469.348	604.111	130.587	11.142	11.265	1.373.604	64.139
2012	3.466.323	591.319	121.999	9.696	15.606	1.384.243	64.578
2013	3.439.466	581.857	119.209	8.880	11.499	1.369.628	62.745

Tabla1. Censo de ganado porcino y vacuno en España. Fuente: Magrama

PRODUCCIÓN ESPAÑOLA DE ELABORADOS CÁRNICOS (tm)											
Producto	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Jamón y paleta curados	245.700	249.400	251.345	265.168	270.470	271.900	245.000	251.000	255.000	247.500	254.000
Embutidos curados	191.844	194.300	193.386	192.999	196.280	197.020	185.200	188.000	185.000	183.000	186.000
Jamón y paleta cocidos	169.997	172.500	174.398	178.583	183.050	183.510	175.000	174.000	175.600	176.000	177.500
Otros tratados por el calor	345.789	351.000	355.212	360.540	367.750	382.450	385.000	393.000	408.700	421.000	417.000
Prod. adobados y frescos	170.680	174.500	178.165	181.772	183.600	185.400	180.400	182.500	185.000	187.200	189.000
Platos preparados	66.688	78.700	71.105	73.593	77.273	84.220	80.600	82.000	83.000	86.300	87.500
<b>TOTAL ELABORADOS</b>	<b>1.190.698</b>	<b>1.220.400</b>	<b>1.223.611</b>	<b>1.252.655</b>	<b>1.278.423</b>	<b>1.304.500</b>	<b>1.251.200</b>	<b>1.270.500</b>	<b>1.292.300</b>	<b>1.301.000</b>	<b>1.311.000</b>

Tabla2. Producción de elaborados en España. Fuente: ANICE-CONFECARNE

EXPORTACIONES ESPAÑOLAS DE CARNES (tm.)									
	EXPORTACIONES								
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Carne de Vacuno	147.199	121.502	107.831	139.223	102.569	115.246	121.437	128.094	126.187
Carne de Porcino	603.825	603.596	667.360	828.000	864.938	879.828	995.319	1.029.067	1.033.845
Carne de ovino	19.503	25.217	25.365	20.631	18.244	27.224	28.629	31.560	34.392
Despojos	179.005	188.214	208.904	256.138	231.649	217.914	260.560	276.118	240.924
<b>TOTAL CARNES</b>	<b>949.532</b>	<b>938.529</b>	<b>1.009.460</b>	<b>1.243.992</b>	<b>1.217.400</b>	<b>1.240.212</b>	<b>1.405.945</b>	<b>1.464.839</b>	<b>1.435.348</b>

Tabla3. Exportaciones de carne en España. Fuente: ICEX

<b>IMPORTACIONES ESPAÑOLAS DE CARNES (tm.)</b>									
	<b>IMPORTACIONES</b>								
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Carne de Vacuno	94.536	105.729	127.533	101.839	117.839	123.844	107.844	110.983	105.333
Carne de Porcino	58.770	75.241	87.546	75.469	67.797	79.402	88.030	81.193	100.764
Carne de ovino	13.818	14.799	12.415	11.343	13.761	14.045	13.133	8.163	8.537
Despojos	20.838	22.815	20.861	17.084	16.281	17.512	11.727	11.746	13.898
<b>TOTAL CARNES</b>	<b>187.762</b>	<b>218.584</b>	<b>248.355</b>	<b>205.734</b>	<b>215.478</b>	<b>234.803</b>	<b>220.734</b>	<b>212.085</b>	<b>228.532</b>

Tabla4. Importaciones de carne en España. Fuente: ICEX

<b>EXPORTACIONES ESPAÑOLAS DE ELABORADOS CÁRNICOS (tm.)</b>									
	<b>EXPORTACIONES</b>								
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Jamón curado	17.707	19.903	22.813	28.131	22.282	23.147	25.151	26.807	31.164
Embutidos curados	20.913	22.110	26.421	28.535	27.611	29.731	33.765	38.216	40.378
Jamón/paleta cocidos	6.406	6.913	6.174	5.315	5.503	5.777	6.746	6.458	6.093
Embutidos cocidos	8.800	8.816	9.353	9.074	8.670	9.173	10.673	10.215	11.957
Otros productos	37.265	43.822	45.928	53.130	38.668	42.884	39.736	41.285	49.144
<b>TOTAL ELABORADO</b>	<b>91.091</b>	<b>101.564</b>	<b>110.689</b>	<b>124.185</b>	<b>102.734</b>	<b>110.712</b>	<b>116.071</b>	<b>122.981</b>	<b>138.736</b>

Tabla5. Exportaciones de productos cárnicos en España. Fuente: ICEX

<b>IMPORTACIONES ESPAÑOLAS DE ELABORADOS CÁRNICOS (tm.)</b>									
	<b>IMPORTACIONES</b>								
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Jamón curado	1.407	1.253	1.534	1.273	653	793	1.267	706	1.066
Embutidos curados	1.088	1.052	1.316	1.310	1.336	1.629	2.045	4.410	10.533
Jamón/paleta cocidos	2.643	2.458	3.321	3.383	3.814	6.156	8.875	6.348	2.517
Embutidos cocidos	13.779	15.905	15.130	14.478	14.165	16.953	19.858	17.689	25.258
Otros productos	8.319	9.141	9.622	12.688	8.266	7.098	7.623	9.635	8.468
<b>TOTAL ELABORADO</b>	<b>27.236</b>	<b>29.809</b>	<b>30.923</b>	<b>33.132</b>	<b>28.234</b>	<b>32.629</b>	<b>39.668</b>	<b>38.082</b>	<b>47.842</b>

Tabla6. Exportaciones de productos cárnicos en España. Fuente: ICEX

Haciendo referencia al consumo de carne y productos cárnicos elaborados, la demanda en España de alimentos ha ido experimentando tasas de crecimiento cada vez más reducidas, hasta aproximarse en la actualidad al nivel de saturación e incluso reducirse en algunos casos; el consumo de la población española por persona y por año casi se cuadruplicó en el periodo 1965-1991, según los datos de balances alimentarios publicados por el MAPA. En dicho periodo cabe destacar el aumento de consumo de carne porcino, que casi se multiplicó por seis.

Como dato de interés; en 1965, el nivel general de la nutrición de la población española, medido en términos de la ingesta de calorías y proteínas, era bastante inferior al de Francia, Italia, Irlanda y Grecia; en la actualidad, el nivel es similar al de estos países.

Por otra parte, según los datos del Panel de consumo alimentario del MAPA, aproximadamente un 87% de la carne y de los elaborados cárnicos se consumen en los hogares, un 9% en hostelería y restauración y un 4% en instituciones. A pesar de esta disminución del consumo, la carne y los derivados cárnicos superan la cuarta parte de los gastos totales de los españoles en alimentación y bebidas, y sigue siendo el principal grupo de gastos.

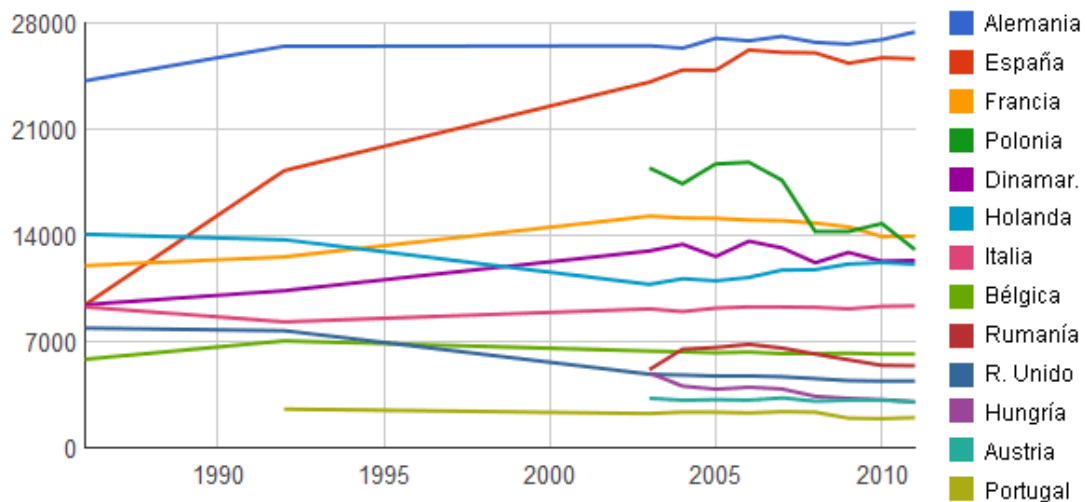
El consumo de carne y los derivados en España se sitúa de tal manera que en primer lugar consumen más carne de pollos, siguiendo con la carne de vacuno y de porcino respectivamente, y por último de ovino y caprino. Por otra parte, el consumo de derivados cárnicos, que mayoritariamente se elaboran a partir de carne de porcino, se aproxima a 14kg por persona.

A destacar el espectacular incremento que se está produciendo en la producción de carnes frescas y productos cárnicos amparadas en figuras de calidad que representa el 30,5% de total comercializado por todas las denominaciones de origen e indicaciones geográficas de alimentos.

## 3.2 Ganado porcino

### *Censo*

España se sitúa cuarto a nivel mundial y dentro de la Unión Europea, España es el segundo país con más ganado porcino, con un 17,3% superándole Alemania con un 19,4 % y traducido en 25250 miles de animales en diciembre de 2012.



Grafica1. Evolución de ganado porcino en la UE. Fuente: Encuesta Nacional de Ganado porcino 2011.

Como podemos observar España ha ido aumentando su censo de ganado porcino a lo largo de los años de forma exponencial, destacando sobre otros países y llegando a competir y a estar en los rangos del país líder como es Alemania, aunque en los últimos años se ha mantenido.

Según los resultados de una Encuesta Nacional de Ganado Porcino correspondiente a la campaña de noviembre de 2011 (últimos datos disponibles), España cuenta con cerca de 26 millones de cerdos incluidos lechones, cerdos en cebo, reproductoras y verracos. El censo ha disminuido un 0,27%, manteniéndose estable el número de cerdas reproductoras, con una ligera disminución.

Ganado porcino	Noviembre 2011	Mayo 2011	Noviembre 2010
<b>Total de animales</b>	<b>25.634.869</b>	<b>25.608.398</b>	<b>25.704.039</b>
Lechones	6.928.222	7.356.974	6.999.066
Cerdos de 20 a 49 kg	5.887.784	5.791.612	5.943.779
<b>Total Cerdos de cebo</b>	<b>10.370.518</b>	<b>9.989.966</b>	<b>10.302.925</b>
Cebo de 50 a 79 kg	4.340.293	4.651.764	4.582.357
Cebo de 80 a 109 kg	4.745.535	4.498.508	4.587.034
Cebo más de 109 kg	1.284.690	839.693	1.133.534
Verracos	49.828	44.586	<b>49.871</b>
<b>Total cerdas reproductoras</b>	<b>2.404.304</b>	<b>2.425.259</b>	<b>2.408.398</b>
Cerdas nunca cubiertas	224.161	233.666	223.659
Cerdas cubiertas 1ª vez	241.496	229.514	251.864
Cerdas cubiertas más veces	1.392.874	1.453.809	1.372.617
Cerdas criando o reposo	545.773	508.271	560.258

Tabla7. Censo de ganado porcino en la UE. Fuente: Encuesta Nacional de Ganado porcino 2011.

### *Producción*

Con ese volumen de producción, que representa el 3,4% de la producción mundial, España se consolida ya en estos últimos años como el cuarto mayor productor de carne de porcino, por detrás de China (que por sí sola produce el 50% de la carne de cerdo de todo el mundo), EE.UU. (10% de la producción mundial) y Alemania (5,3%), y por delante de Brasil (3,1%), Rusia y Vietnam (2% cada uno) y Canadá (1,7%).

A la vez, es el segundo país europeo en producción, representando el 16% del total de la UE), por delante de Francia (9%), Polonia (8%), Dinamarca e Italia (7%) y Países Bajos (6%). La Unión Europea considerada en conjunto es el segundo productor mundial, con un 21,4% del total. Con ese volumen de producción, que representa el 3,4% de la producción mundial, teniendo un volumen de 3.439.466 toneladas de producción española de carnes.

En cuanto al número de sacrificios, España sacrificó en 2012, 42391 miles de cabezas convirtiéndose en un 17,0 %, segundo país en sacrificios de la Unión Europea, seguido de Alemania con un 23,4% y por encima de Francia con un 9,7%.

### *Comercio exterior*

Con el paso de los años, España ha aumentado sus cifras en cuanto a exportaciones a nivel mundial y dentro de Europa, aunque en los últimos años se ha mantenido en las mismas cifras, superando a las importaciones de manera asombrosa; siendo el total de exportaciones de 1.033.845 toneladas en 2013; a nivel mundial destacan como países de mayor exportación China y Rusia, siendo los productos estrella la carne y los despojos y a nivel europeo Portugal, Francia e Italia se encuentran en los primeros puestos, siendo los productos elaborados junto con la carne las principales exportaciones. Cabe destacar que se exporta mayores cantidades de carne porcina a la EU que países terceros y que lo que más se exporta a la UE son la carne junto con los productos preparados, destacando la exportación a terceros países los despojos.

Así pues, como podremos observar anteriormente en las tablas, las exportaciones superan de forma importante las importaciones, compitiendo con Estados Unidos y otros países de la Unión Europea en el número de toneladas de exportaciones realizadas y exportando más toneladas dentro de la Unión Europea que ha terceros países.

Las exportaciones de carne porcina en volumen durante el periodo 2000-2010 han registrado un crecimiento acumulado del 167,6% mientras que las importaciones han descendido un 3,4%. En términos monetarios el periodo arrancó con unas exportaciones de 591,3 millones de euros, que fueron creciendo a un ritmo medio anual del 11,5 % hasta situarse en 1761,5 millones de euros en 2010. De forma paralela a lo sucedido con las toneladas, la cuantía de las importaciones ha descendido a un ritmo medio de 1,3%. Así pues, del 2010 al 2013 aumentaron, manteniéndose los dos últimos años con niveles semejantes.

Dando importancia por tanto que las exportaciones de porcino de España suponen el 60% de las exportaciones totales de carne de España.

Por su parte las exportaciones de productos curados y preparados han mostrado igualmente una trayectoria ascendente en volumen, si bien su ritmo de crecimiento ha sido un poco inferior a la carne fresca en general. En unidades monetarias las ventas exteriores se han duplicado.

### *Consumo*

En cuanto al consumo total de carne de cerdo, la Unión Europea se sitúa en el segundo puesto con un 19,8 %, es decir, 20538 miles de toneladas consumidas en el 2012, por debajo de China, al igual que los puestos en la producción de carne porcino.

Ucrania y Taiwan son los que se sitúan en los últimos puestos, entre otros.

Poniendo un ejemplo, el consumo de cerdo en los 15 miembros se comporta de forma más o menos uniforme, exceptuando a Austria, Dinamarca y España, cuyo consumo per cápita de 76 kg, 70 kg y 65 kg, respectivamente, sobrepasa de forma notable al de la media europea (46 kg).

Respecto al consumo total por país y a su producción correspondiente, destacar que los países que se sitúan como los más productores (Alemania, España y Francia), excepto Alemania, tienen un consumo que no supera a las cantidades producidas.

Para los europeos la carne de porcino es la más consumida con respecto al resto de carnes.

En resumen, el consumo de carne porcino en los hogares españoles, los más consumidos son la carne fresca y los transformados, por lo que habrá mayor competencia en el mercado, por ello lo ideal en nuestros productos a realizar es que sean de gran calidad, artesanales y con sabores alternativos aumentando las posibilidades de consumo en nuestro sector.

## **3.3 Ganado vacuno**

### *Censo*

El sector vacuno de carne español es, dentro de las producciones ganaderas, el segundo en importancia económica en nuestro país por detrás del sector porcino, representando aproximadamente el 19% de la producción final ganadera.



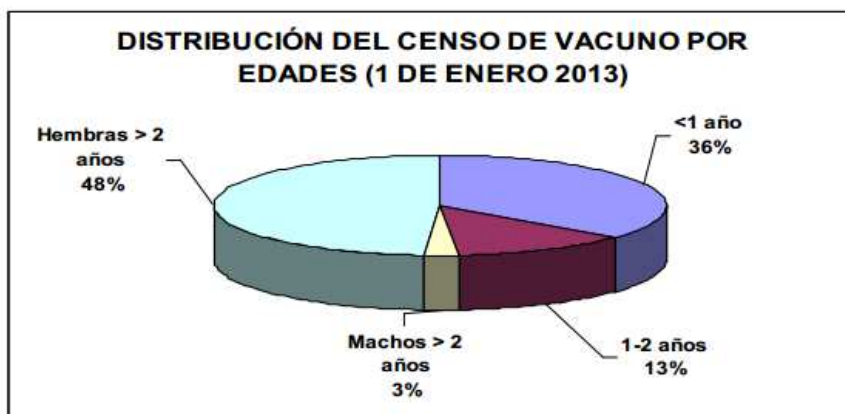
En relación con la Unión Europea, España ocupa el quinto lugar en cuanto a censo y producción de vacuno de carne, por detrás de países con tradición arraigada en este sector, como Francia o Alemania, aportando el 7,3% del censo total europeo.

En la última década los censos de ganado vacuno en España han experimentado un crecimiento continuado. Sin embargo, esta tendencia ascendente se ha invertido en los últimos años, lo que comienza a observarse una cierta desaceleración del sector. En concreto el censo de vacuno en 2012 ascendía a 6.003.033 animales, cifra un 0,7% inferior a la registrada en 2011. Durante ese mismo periodo el censo total de vacuno de la UE sufrió un descenso del 1,5% pasando de 85.805.000 cabezas en 2012

Podemos observar en el gráfico adjunto como los censos de vacuno en la UE experimentaron un crecimiento hasta 2004, y luego se estabilizó con algunos que otros descensos. Tras varios años de disminución de censos, actualmente se puede decir que el censo de vacuno se encuentra estabilizado en torno a los 6 millones de cabezas. Con respecto a España se observa en los últimos años un descenso no muy acentuado pero de gran importancia.

A fecha 1 de enero de 2013 el censo total de vacuno en España ascendía a 5.834.146 animales, de los que las hembras nodrizas de más de 24 meses alcanzaron los 2.000.451 animales, lo que supone un ligero descenso (-1.43%) respecto al año anterior.

Actualmente los animales jóvenes suponen el 49% y los mayores de 2 años el 51%.



Gráfica 2. Distribución del censo vacuno por edades Fuente: SITRAN

### Producción

La UE ha sufrido constantes bajadas y subidas, mientras que en España la producción de carne de vacuno se ha mantenido más o menos constante y muy estable en el 2012 respecto al año anterior.

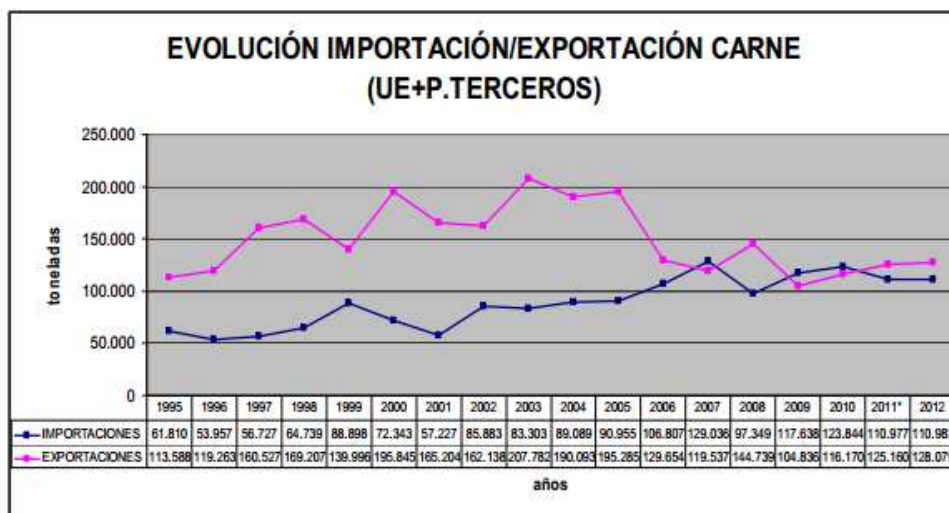
Así, el último dato disponible, de diciembre de 2012, indica que el número de animales sacrificados en 2012 alcanzó 2.309.260 cabezas, lo que supone un descenso del 0,23% respecto al año anterior.

Este descenso se traduce igualmente en una bajada del número de toneladas producidas, un 1,20% inferior a las registradas en el año 2011. Además, la relación peso/canal ha caído ligeramente (-0,96%) respecto a 2011. En los últimos años se ha mantenido con un volumen de 581.857 toneladas de carne vacuna, a pesar de que ha descendido de forma brutal desde el año 2000.

De forma tradicional en España el número de animales sacrificados de edad inferior a 8 meses es menor al del resto de países comunitarios, ya que apenas existe demanda de consumo de terneros de carne blanca. Asimismo en nuestro país el número de animales sacrificados en edades avanzadas o castrados es poco significativo (mientras que en algunos países de la UE supone hasta el 8% de su sacrificio). Por este último motivo, el peso medio de las canales producidas en España es inferior al de la media del conjunto UE.

### Comercio exterior

En relación al comercio exterior de carne de vacuno, casi el 21,45% de la carne producida se comercializa fuera de nuestras fronteras, cifra que ha aumentado desde el año 2010 situando actualmente las exportaciones por encima de las importaciones, pero no de manera muy destacada como ocurre con la carne porcina.



Gráfica 3. Evolución importación/exportación. Fuente: Eurostat y SGT Magrama

Entre los productos más exportados se encuentra la carne fresca, refrigerada o congelada, en la que el 80,76% se exporta a países de la UE y el restante, el 10,24 fueron a terceros países.

### *Consumo*

El consumo de este tipo de carne sigue la línea descendente de los últimos años, debido a la existencia de factores que condicionan esta retracción en el consumo, como la variación de los hábitos o las circunstancias sociológicas y demográficas, que ejercen una presión adicional en contra de la compra de carne de vacuno.

La media de consumo de carne de vacuno en la UE se sitúa en 19,5 kg/cápita. Los principales consumidores son Francia e Italia (a la vez que los mayores productores), con 26,6 kg/cápita y 24,8 kg/cápita, respectivamente, situándose muy por encima de la media europea.

España se encuentra en penúltimo lugar, en la que según los últimos datos disponibles en 2012 el consumo alimentario en hogares de carne de vacuno fresca ha sido en torno a un 3,3% inferior a la registrada en 2011, consumiéndose en torno a 291.845 toneladas. A España le sigue Alemania, que siendo la segunda más productora de esta carne es la menos consumidora (13,6 kg/cápita). Italia es el tercer país más productor de carne de vacuno con 1.145 millones de kg, pero con un consumo total de 1.425 millones de kg muy superior a su producción, de manera que su necesidad de abastecimiento se sitúa en el 20%, igual le ocurre a Inglaterra, Portugal y Grecia, que aún no siendo muy consumidores su producción está por debajo de su consumo.

Y por último en cuanto a consumo por habitante y año, los últimos datos apuntan a que el consumo en España tiene una media de **57,63 kilos de carne por persona y año**, de los cuales casi **7 kilos corresponden a vacuno**, lo que conlleva un gasto de **62,68 euros al año** por persona. Así, una familia de 5 miembros gastará más de 300 euros al año en carne de vacuno.

La mayor parte de la carne que se consume procede de animales sacrificados **entre los 11 y los 18 meses** de edad con un peso en vida de **entre 350 y 500 kilos** y una canal que oscila entre los 180 y los 200 kilos, a los que corresponde la denominación [ternera o añojo](#).

## 4. Situación de Castilla y León en España

### 4.1 Porcino

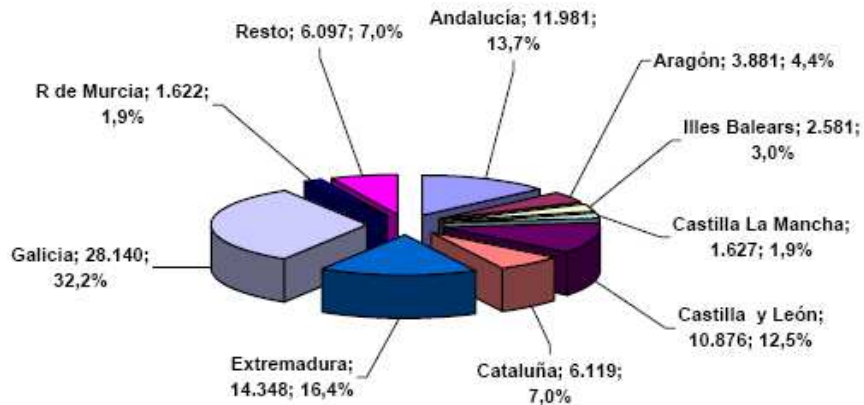
#### *Censo y explotaciones*

España cuenta con 25161 miles de animales de diciembre del 2012, el cual ha ido disminuyendo desde el 2006 que hacia un total de 26219 miles de animales de diciembre de dicho año. Situándose Aragón, Cataluña y Castilla la Mancha en el ranking y seguido se sitúa Castilla y León, en el cuarto puesto, con 3144643 animales de la especie porcina

En cuanto a explotaciones España cuenta con un total de 87272 explotaciones de ganado porcino y dentro de ésta, con un 12,5 %, equivalente a 10876, Castilla y León es la cuarta comunidad autónoma con más explotaciones por debajo de Galicia, Extremadura y Andalucía. Aunque desde el 2007 formaba parte de las tres primeras comunidades con más explotaciones se mantiene en los primeros puestos.

<b>Número de explotaciones de Ganado porcino por sistema productivo en España: distribución por Comunidades Autónomas</b>				
<b>Comunidad Autónoma</b>	<b>Extensivo</b>	<b>Intensivo</b>	<b>Mixto</b>	<b>Total</b>
Andalucía	6.236	5.611	125	11.981
Aragón	6	3.784	1	3.881
Principado de Asturias	16	1.492	15	1.569
Illes Balears	608	1.539	434	2.581
Canarias	17	581	176	777
Cantabria	36	339	101	559
Castilla La Mancha	185	1.269	48	1.627
Castilla y León	1.079	8.244	338	10.876
Cataluña	14	6.094	11	6.119
Extremadura	5.485	8.858	5	14.348
Galicia	38	27.180	669	28.140
Madrid	16	91	11	147
Región de Murcia	2	1.599		1.622
Comunidad F. Navarra	16	1.417	11	1.444
País Vasco	25	330	53	408
La Rioja	2	207	5	220
Comunidad Valenciana	2	929		973
<b>ESPAÑA</b>	<b>13.783</b>	<b>69.564</b>	<b>2.003</b>	<b>87.272</b>

*Tabla8. Distribución por comunidades autónomas del ganado porcino. Fuente: REGA (Registro General de Explotaciones Ganaderas)*



Gráfica4. Distribución por comunidades autónomas del ganado porcino en porcentajes.  
Fuente: REGA (Registro General de Explotaciones Ganaderas)

Las cabezas de porcino se sitúan fundamentalmente en Segovia, lugar en el que abundan dehesas donde este monogástrico convive con las moruchas. Castilla y León posee el 32% de la cabaña nacional y la capacidad media de las explotaciones es de 512 animales por explotación.

#### Cabezas de ganado en Castilla y León año 2012

	Bovino	Ovino y Caprino	Porcino
Ávila	215.410	186.674	126.607
Burgos	73.042	237.732	359.391
León	121.511	496.259	71.945
Palencia	59.133	256.593	110.799
Salamanca	495.303	454.690	484.959
Segovia	127.449	287.005	1.056.802
Soria	21.362	263.610	398.634
Valladolid	48.225	369.557	279.760
Zamora	93.805	707.066	406.501
CyL	1.255.240	3.259.186	3.295.398
España	5.812.605	16.339.373	25.161.080

Tabla9. Cabezas de ganado en Castilla y León. Fuente: Encuesta de ganado. Servicio de Estadística, Estudios y Planificación Agraria

### *Producción*

Castilla y León, junto con Cataluña, Aragón y Segovia, son las principales regiones productoras de porcino de España.

En dicha comunidad en la que esta actividad siempre ha estado ligada a la actividad ganadera, supone un aumento de ésta debido a la modernización de sus mataderos.

Castilla y León es la mayor productora de carne de bovino y ovino y la segunda en producción de porcino por detrás de Cataluña. En el caso de caprino, equino y especies pequeñas como pollos tipo broiler y conejos, cabe destacar el crecimiento que está produciendo la diversificación en esta área.

Por otra parte como ya dije anteriormente las mayores producciones de carne se obtienen sobre todo de Segovia que es donde se encuentra no tanto la materia prima, como la industria cárnica por excelencia. La mayor producción corresponde al cerdo de cebo, del que el 78% se destina a consumo industrial.

### *Consumo*

El sector cárnico en la Comunidad de Castilla y León tiene una enorme importancia, no sólo porque la carne y los productos cárnicos representan el primer lugar en cuanto a producción y a consumo, sino por la especial sensibilidad que tiene este sector debido a las pasadas crisis alimentarias y su repercusión mediática y social sobre el conjunto de la alimentación.

Por otro lado, los hábitos alimenticios de los consumidores se han modificado sustancialmente para adaptarse a las necesidades socio-económicas de la unidad familiar actual, observándose una tendencia creciente a comprar con menor frecuencia, mayor cantidad de alimentos divididos en pequeñas porciones.

Según un estudio realizado una cuarta parte de los castellanos y leoneses consume carne a diario mientras que un 61% asegura hacerlo tres o cuatro veces por semana. De este modo, aunque los ciudadanos prefieren los lácteos y las frutas y verduras antes que la carne, Castilla y León es la comunidad española donde más se consume este producto, con una tasa del 87,6% de la población, principalmente las mujeres.

En concreto, cada ciudadano de la región gastó 390,6 euros en comprar 67,4 kilogramos de carne, principalmente de cerdo (17,3 kilos), pollo (13,4) y vacuno (12,7).

Por lo que se refiere a la carne porcina, los consumidores castellanoleoneses se sitúan en primer lugar, sin olvidar que esta región es una de las principales productoras, con 14,11 kilos consumidos al año lo que supone un gasto anual de casi 79 euros per cápita. Esta comunidad autónoma ocupa el segundo lugar en consumo de carne ovino - caprino con una ingesta cada año de 3,56 kilogramos, sólo superados por los aragoneses en más de kilo, 4,68, circunstancia esta que bien se puede relacionar con la importancia que tiene este sector ganaderos en la comunidad aragonesa.

Para finalizar, señalar que el gasto anual en pollo de cada habitante de Castilla y León alcanza los 60,37 euros para adquirir un total de 15,94 kilogramos, lo que les sitúan en el cuarto lugar del "ranking" español de consumo de este tipo de carne.

Por lo que respecta a otros derivados cárnicos, una cuarta parte de ciudadanos asegura tomar jamón curado, un 16,4 % jamón cocido y fiambre y un 20,8%, embutido.

## 4.2 Ganado vacuno

### Censo

Las cabezas de bovino de Castilla y León abundan en Salamanca donde se sitúan el 40% de estos animales en la región y algo más del 8% de las cabezas nacionales. Todos los bovinos de la comunidad se aglutinan en 16.573 explotaciones, lo que hace una media de 76 cabezas por explotación.

### *Producción*

Por Comunidades Autónomas, el primer lugar en número de efectivos, lo ocupa la Comunidad Autónoma de Castilla y León (21%), seguido de Galicia (16%), Extremadura (13%), Cataluña (10%) y Andalucía (9%).

La carne de bovino se obtiene sobre todo en la provincia de Salamanca, ya señalado, donde se encuentra además la mayor cabaña ganadera de la región. Las mayores producciones de carne se obtienen de toros y de machos entre 8 – 12 meses.

### *Consumo*

Como ya hice mención en el anterior apartado del consumo de porcino, la carne vacuna es una de las más consumidas en Castilla y León.

9,40 kilogramos de carne de vacuno es lo que consume cada castellano-leones a lo largo de 365 días, con un gasto anual per cápita de 82,6 euros, superados por dos regiones en las que esta ganadería es fundamental bien se hable de su economía o de su tradición gastronómica como son Cantabria y el País Vasco.

## 5. El mercado

La producción de carne en España es fundamental dentro del marco ganadero. Sin embargo, el producto que sale al mercado no siempre corresponde con las exigencias del consumidor, y en algunos casos, tampoco con el productor primario.

Mediante el análisis del consumo se pretende evaluar el mercado actual de dicho sector, centrandó la atención a la promoción de carne de calidad y diferenciada.

Anteriormente el sector cárnico era una de las grandes potencias industriales con respecto a la agroalimentación, pues según datos registrados, el 22% de las ganancias en España referido a la alimentación correspondía al sector cárnico y sus derivados.

El consumo de carne en estos años descendió debido a las crisis alimentarias que han surgido, como son la enfermedad de las vacas locas, o las dioxinas de la carne de pollo. En 2001 el consumo de carne vacuno aumento un 4,9 % por lo que la crisis de las vacas locas se fue superando poco a poco.

Como resumen de los comentado anteriormente, con respecto a la carne de cerdo supone el 60% del total de la producción cárnica, siendo España el cuarto productor mundial tras China, EEUU y Alemania. En cuanto a los elaborados cárnicos, España es el único país de la Unión Europea donde dicha producción ha crecido de forma importante en los últimos años, siendo esta principalmente de derivados de carne de porcino, con respecto a ello España se sitúa en el cuarto lugar dentro de la Unión Europea, tras Alemania, Francia e Italia

Además, últimamente las exportaciones superan a las importaciones dentro de la U.E siendo destinatarios los países de Portugal, Francia y Alemania. Pues hay actualmente más oportunidad a la exportación a países con potencial de crecimiento de la demanda de productos cárnicos preparados, como ejemplos **China, Rusia y Turquía.**

### 5.1 Sector primario y terciario. Destinatarios

La calidad del producto final depende desde su origen, transformación hasta la distribución del producto, siendo el punto más importante de la cadena productiva en ganadería es el origen. Tanto productores como consumidores están de acuerdo están de acuerdo en que un animal tratado en condiciones de bienestar, alimentado de forma natural y ajustando las raciones a sus necesidades, producirá en cualquier caso una carne de calidad.



El veterinario juega un papel importante, responsable de la calidad y seguridad alimentaria y encargado de escoger una buena estrategia productiva entre las opciones que existen. Su orientación debe ser activa, mediante el APPCC ( Análisis de peligro y puntos de control críticos) y pasiva, mediante guías de buenas prácticas.

De este modo se podrá garantizar que cada punto del proceso se ha realizado correctamente.

En cuanto al sector terciario es fundamental saber lo que el consumidor espera del producto para poder adecuarse al máximo posible a sus exigencias.

Cuando un consumidor se acerca al punto de venta en busca de carne, lo hace impulsado por dos razones: la primera porque le gusta el producto o por la segunda en la actualidad la población consume carne porque sabe que es necesaria; por ello hay que pretender que el consumidor conozca los diferentes puntos de producción que existen, el tipo de alimentación que se utiliza en cada uno, y sus ventajas e inconvenientes, así como información sobre los diferentes marcas de calidad, y denominaciones de origen.

Por último destacar la importancia del etiquetado, la cual debe mostrar la máxima información posible, de modo que el consumidor pueda acceder en cualquier momento a los datos que necesite sobre el producto que va a consumir.

Datos sobre las preferencias de consumo indican que los consumidores contemplan la carne vacuna y porcina como un producto caro, comparable con ovino, caprino y de precio muy superior con otras carnes frescas; estas son las más consumidas, seguida por la carne embarquetada, al vacío, preparada o congelada.

Las razones que determinan la elección del consumidor de un establecimiento a la hora de comprar la carne son la confianza en el vendedor primero, la calidad del producto, el precio y por último la variedad. A la hora de elegir una pieza de carne, los consumidores empiezan por el precio, calidad, aspecto, características nutricionales, origen y en último lugar por la marca.

La confianza con respecto a los productos nuevos es del 30% y prefieren la carne nacional

Los productos a elaborar se destinarán a todo tipo de consumidor, pues la carne de porcino y de vacuno son de las más consumidas en los hogares, pero sobretodo se destinará la paletilla asada a consumidores que en su vida diaria requieran de poco tiempo, pues la cecina es un producto apto para cualquier hogar.

Estos productos serán saludables y rápidos de preparar o los llamados “listos para consumir” en el caso de la paletilla asada; siendo ambos productos elaborados artesanalmente en lo que sea posible que es lo que en la actualidad demanda el consumidor, además sin ninguna duda la calidad del producto.

## 5.2 Carnes de calidad

Existen diferentes términos de calidad, ligado a los productos alimentarios, de acuerdo a sus características:

- DOP (Denominación de Origen Protegida): es la más común y reúne criterios de calidad relacionados con el origen de los productos y tipo de producción.
- IGP (Indicación Geográfica Protegida): relacionada con la calidad con el medio donde se producen y la raza animal
- MG o MCG (Marca Garantizada o Marca de Calidad Garantizada): garantiza que el producto cumple unos requisitos de calidad que se especifican en el etiquetado.

Desde el punto de vista profesional la calidad de la carne viene determinada por parámetros como el color, capacidad de retención de agua, pH, dureza, ternera, consistencia de la grasa y aroma o bouquet.

## 5.3 Normas de calidad

Hay que tener en cuenta ciertas normas y definiciones que está contenida en la legislación de los canales vacuno y porcino.

### 5.3.1 Normas de calidad para las carnes de vacuno

- Definición de canal y sus unidades comerciales

#### - *Canal*

Se entiende por canal el cuerpo de animales bovinos después de sacrificados, sangrados, desollados, sin vísceras, a excepción de los riñones, separada la cabeza a nivel de la articulación occipito-atloidea, con las extremidades cortadas y separadas a nivel de las articulaciones carpo-metatarsiana, con cola, sin genitales y sin ubres en el caso de animales hembras, excepto terneras.

- *Media canal*

Cada una de las partes resultantes de la canal esquinada a lo largo de la línea media de la columna vertebral, separando la médula espinal y quedando cargada la cola en la media canal izquierda.

- *Cuarto de canal delantero*

Parte anterior (craneal) de la media canal, separada entre la séptima y octava costilla en ángulo recto respecto a la columna vertebral.

- *Cuarto de canal trasero*

Parte posterior (caudal) de la media canal, separada entre la separada entre la séptima y octava costilla en ángulo recto respecto a la columna vertebral.

- *Vacuno mayor*

Machos o hembras cuya arcada dentaria no presente ninguna pieza de leche. Canales procedentes de animales clasificados como vacuna mayor. Su presentación comercial será de forma de cuartos de canal.

- Factores de clasificación del vacuno mayor

- Categoría primera

Son las canales de vacuno mayor que reúnen al menos los siguientes requisitos:

1. Conformación: perfil recto
2. Cobertura de la grasa: no uniforme
3. Grado de engrasamiento: riñón cubierto al menos en el 75% de su superficie y sin acúmulos excesivos.
4. Color de la carne: rojo
5. Color de la grasa: cremoso
6. Consistencia y grado de humedad de la carne: ligeramente húmeda

- Categoría segunda

Son las canales de vacuno mayor que reúnen al menos los siguientes requisitos:

1. Conformación: perfil subcóncavo
2. Cobertura de la grasa: no uniforme
3. Grado de engrasamiento: riñón cubierto al menos en el 50% de su superficie y sin acúmulos excesivos.
4. Color de la carne: rojo oscuro
5. Color de la grasa: amarillo
6. Consistencia y grado de humedad de la carne: ligeramente húmeda

- Categoría tercera

Todas las demás canales de vacuno mayor apto para el consumo humano y no incluibles en las categorías anteriores.

### 5.3.2 Normas de calidad para carnes de porcino

- Definición de canal y sus unidades comerciales

- *Canal*

Se entiende por canal el cuerpo del animal porcino de razas domésticas después de sacrificado, sangrado, eviscerado y depilado, despojado de la lengua, pezuñines (capa córnea que recubre la última falange), genitales, riñones y grada pelviana, con o sin cabeza

- *Media canal*

Se admiten dos tipo de media canal, media canal fresca y media canal congelada, se entiende por la primera, cada una de las dos partes del cuerpo del animal sacrificado, sangrado, eviscerado y depilado, con o sin cabeza y con extremidades, partido longitudinalmente por la línea media de la columna vertebral, desprovista de genitales, riñones, grasa pelviana, medula espinal y pezuñines, con a cola media cargada en la media canal izquierda y que ha sido sometida a la acción del frío industrial en condiciones adecuadas, para conseguir que la temperatura en el centro de las masas musculares sea inferior a +7°C, y ligeramente superior a la de congelación de los líquidos tisulares.

La segunda definición de media canal congelada, se entiende por tal, cada una de las dos partes del cuerpo del animal sacrificado, sangrado, eviscerado y depilado, partido longitudinalmente por la línea media de la columna vertebral, sin cabeza y sin extremidades, desprovista de genitales, riñones, grasa pelviana, medula espinal y pezuñines, y que ha sido sometida a la acción del frío industrial en las condiciones que especifica la legislación vigente.

- Factores de clasificación

- Peso de las dos semicanales, junto con los del espinazo y cabeza en el caso de que éstos hayan sido separados.  
Se determinará en frío.

- Determinación del espesor de tocino dorsal.  
Se determinará midiendo con regleta metálica o procedimiento adecuado y perpendicularmente a la piel, la distancia expresada en milímetros entre el borde exterior de la piel y la aponeurosis de separación del tejido muscular y del tocino en la media derecha.
- Desarrollo muscular  
Se apreciará en las partes principales de la canal, como jamón, lomo, espalda o pecho.
- Color de la carne  
Sólo se admitirán las tonalidades normales
- Color del tejido adiposo  
Sólo se admitirán las tonalidades normales
- Consistencia de la carne y del tejido adiposo  
Se apreciará por palpación

### 5.3.3 Normas de calidad para productos elaborados

Los productos cárnicos se definen como los productos alimenticios preparados total o parcialmente con carnes, despojos, grasas y subproductos comestibles, procedentes de los animales de abasto y otras especies, y en su caso, con ingredientes de origen vegetal, condimentos, especias y aditivos.

Los podemos clasificar en:

- Productos cárnicos frescos
- Productos cárnicos crudos adobados
- Embutidos crudos curados
- Productos cárnicos tratados por calor
- Salazones cárnicas
- Platos preparados cárnicos
- Otros derivados cárnicos
- Productos cárnicos frescos

Veamos la definición de cada uno de estos productos:

- *Productos cárnicos frescos*

Son los elaborados con carne, procedente de cada una o varias de las especies animales de abasto, aves y caza, con o sin grasa, picadas adicionadas o no con condimentos, especias y aditivos no sometidos a tratamiento de desecación, cocción ni salazón, embutidos o no.

- *Productos cárnicos crudos adobados*

Son aquellos elaborados con piezas cárnicas enteras o trozos identificables, según la clasificación comercial tradicional de carnicería, o por trozos de carne que no reúnan dichos requisitos de identificación, pertenecientes a las especies de abasto, aves y caza.

Dichos productos serán sometidos a la acción de la sal, especias y condimentos que les confieran un aspecto y sabores característicos, recubiertos o no de pimentón. Deberán venderse protegidos por un envoltente autorizado.

Estos productos no podrán haber sufrido tratamiento por calor que haga coagular total o parcialmente las proteínas.

- *Embutidos crudos curados*

Son los elaborados mediante selección, troceada y picado de carnes, grasas con o sin despojo, que lleven incorporados condimentos, especias y aditivos autorizados, sometidos a maduración y desecación (curado) y opcionalmente ahumado.

- *Productos cárnicos tratados por el calor*

Se denomina producto cárnico tratado por el calor a todo producto preparado esencialmente con carnes y/o despojos comestible de una o varias especies animales de abasto, aves y caza autorizados, que llevan incorporados condimentos, especias y aditivos y que se han sometido en su fabricación a la acción del calor alcanzando en su punto crítico a una temperatura suficiente para lograr coagulación total o parcial de sus proteínas cárnicas y, opcionalmente, ahumado y/o madurado.

- *Salazones cárnicas*

Se entiende por salazones cárnicas los carnes y productos de despiece no picados sometidos a la acción adecuada de sal común y demás ingredientes autorizados propios de la salazón, ya en forma sólida o de salmuera, que garantice su conservación para el consumo. Se podrá ampliar su proceso finalizando su elaboración, mediante técnicas de adobado, secado y ahumado.

- *Platos preparados cárnicos*

Son los elaborados con productos obtenidos por mezclas o condimentación de alimentos de origen animal o de origen animal o vegetal, donde el componente mayoritario sea la carne y sus derivados, con o sin adicción de otras sustancias autorizadas, contenidas en envases apropiados herméticamente, cerrados o no, según el procedimiento de conservación utilizado y dispuestos para ser consumidos ya directamente o previo simple calentamiento o tras tratamiento doméstico adicional.

- *Otros derivados cárnicos*

Se consideran como tales las grasas, tripas, gelatinas, extractos e hidrolizados. Podrán incluirse aquellos productos en que su ingrediente fundamental sea el cárnico.

Cada uno tiene unas normas de calidad según la legislación actual, cada uno con su norma en cuanto a flora microbiana, aditivos autorizados, higiene, envasado y etiquetado y marcado.

## **5.4 Perspectiva de futuro**

El futuro del sector además de enfocarse a la mejora genética mediante la selección y una mayor sostenibilidad, se centra en nuevas vías de promoción para la carne de calidad como son la publicidad y las nuevas formas de distribución.

Sin embargo, es necesario el apoyo del sector ganadero, actualmente en crisis debido al envejecimiento de los trabajadores y las pocas ayudas económicas o subvenciones que existen en la actualidad.

Por eso es necesario que amplíen las subvenciones a este sector, como una asociación mayor entre el ganadero y los demás sectores, en el que el consumidor es el objetivo principal.





# **MEMORIA-DOCUMENTO I**

## **Anejo 15. Estudio de seguridad y salud**



## ÍNDICE

<b>1. Objeto .....</b>	<b>639</b>
1.1 Ámbito de aplicación .....	639
1.2 Justificación de la necesidad del estudio .....	641
<b>2. Datos en relación a la obra .....</b>	<b>641</b>
2.1 Datos del proyecto .....	641
2.2 Datos de obra.....	642
2.3 Interferencias con otros servicios.....	642
2.4 .Unidades constructivas .....	643
2.5. Servicios de urgencias y sanitarios próximos .....	644
2.5 Servicios higiénicos.....	644
2.6 Botiquín.....	644
<b>3. Riesgos existentes en la relación de la obra.....</b>	<b>645</b>
3.1Riesgos indirectos productos de omisiones de empresas .....	645
3.2 Riesgos indirectos provocados por agresiones del entorno y riesgos generales en el exterior.....	647
3.2.1 Riesgos indirectos por agresiones del entorno .....	647
3.2.2. Riesgos generales del exterior .....	648
3.3 Riesgos derivados de puestos de trabajos ocupados por menores, disminuidos físicos, psíquicos o sensoriales, embarazadas o en periodo de lactancia.....	649
3.4 Fases de obra a desarrollar y su identificación de riesgos.....	650
3.5 Maquinaria y sus riesgos .....	651
3.6 Herramientas y sus riesgos.....	653
<b>4. Medidas preventivas .....</b>	<b>654</b>
4.1 Medidas preventivas de los riesgos indirectos productos de omisiones de empresas I .....	654
4.2 Medidas preventivas de los riesgos indirectos provocados por agresiones de entorno y riesgos generales en el exterior .....	654

4.3 Medidas preventivas de riesgos derivados de puestos de trabajos ocupados por menores, disminuidos físicos, psíquicos o sensoriales, embarazadas o en periodo de lactancia. ....	654
4.4 Medidas preventivas de las fases a desarrollar .....	655
4.4.1 Normas a tener en cuenta .....	655
4.4.2 Medidas previas.....	657
4.4.3 Medidas a adoptar .....	657
4.4.4 Cuadro resumen .....	658
4.5 Medidas preventivas con respecto a la maquinaria .....	659
4.5.1 Normas a tener en cuenta .....	659
4.5.2 Medidas a adoptar .....	659
4.5.3 Cuadro resumen .....	661
4.6 Medidas preventivas con respecto a las herramientas .....	661
4.6.1 Normas a tener en cuenta .....	661
4.6.2 Medidas a adoptar .....	662
4.6.3 Cuadro resumen .....	663
<b>5. Planos.....</b>	<b>664</b>
<b>6. Pliego de condiciones.....</b>	<b>674</b>
6.1 Objeto .....	675
6.2 Normativa de aplicación.....	675
6.3 Obligaciones de las partes implicadas.....	676
6.4 Condiciones de los elementos de protección.....	678
6.4.1 Equipo de protección individual .....	678
6.4.2 Normas técnicas de homologación.....	678
6.4.3 Equipo de protección colectiva .....	679
6.5 Condiciones específicas del plan de seguridad .....	679
6.5.1 Servicios de prevención.....	679
6.6 Libro de incidencias .....	680
6.7 Paralización de los trabajos .....	680

## 1. Objeto

El presente proyecto de la edificación de la Industria destinada al despiece y a la elaboración de productos elaborados, tiene necesidad de la elaboración de un Estudio de Seguridad y Salud.

Se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud que contempla la identificación de los riesgos laborales y las medidas técnicas correctoras que habrá que tomarse en consideración para la elaboración, en caso de modificaciones por parte de la empresa contratista, el Plan de Seguridad y Salud y su consiguiente puesta en obra.

Se pretende proponer las medidas de protección necesarias para corregir y mejorar las condiciones de trabajo y disminuir así la siniestralidad de la obra.

Todo ello se realizará con estricto cumplimiento del Real Decreto sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (R.D 1627/1997), en especial se cumplirá lo especificado en los artículos 10º (Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra) y 11º (Obligaciones de los contratistas y subcontratistas).

Todos los contratistas, subcontratistas y trabajadores deberán conocer, cumplir y hacer cumplir los procedimientos y medidas de protección que figuran en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

### 1.1 Ámbito de aplicación

Este documento está vinculado a las disposiciones legales en materia de Seguridad y Salud a la propia ejecución de la obra de edificación.

Artículo 10. Principios aplicables durante la ejecución de la obra.

Según la ley de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará la acción preventiva durante las siguientes actividades:

- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
- Determinación de las zonas de acceso, desplazamiento y circulación
- Manipulación de materiales y medios auxiliares
- Mantenimiento, puesta en servicio y control de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra
- Delimitación de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales
- Recogida de materiales peligrosos utilizados

- Almacenamiento, y evacuación de residuos y escombros
- Adaptación de periodo de tiempo efectivo a los distintos trabajos
- Cooperación. entre contratistas, subcontratistas y trabajadores
- Incompatibilidades con otros trabajos

En estos términos la empresa está obligada a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el art 15 de la Ley 31/95 sobre prevención de riesgos laborales que son:
  - Evitar los riesgos
  - Evaluar los riesgos que se pueden evitar
  - Combatir los riesgos en su origen
  - Adaptar el trabajo a la persona, según puestos de trabajo, así como la elección y métodos de trabajo y protección
  - Tener en cuenta la evolución técnica
  - Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro
  - Planificar la prevención, según técnica, organización, condiciones, relaciones sociales e influencia de los factores ambientales de trabajo
  - Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual
  - Dar las debidas instrucciones a los trabajadores
- Cumplir y hacer cumplir al personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador de Seguridad y Salud en la obra

Los contratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud, además responderán solidariamente de las consecuencias que deriven del incumplimiento de las medidas preventivas.

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

En resumen los objetivos de este estudio serán:

- Asegurar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer responsabilidades en materia de seguridad, a las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Definir la clase de medida de prevención a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que derivan de la problemática de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan lo más posible estos riesgos

## 1.2 Justificación de la necesidad del estudio

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el capítulo II del Artículo 4 que en los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el capítulo I del mismo artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

Por lo tanto en el proyecto se deben dar los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 €
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- 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
- No sea una obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas

## 2. Datos en relación a la obra

### 2.1 Datos del proyecto

Nombre del Proyecto	Construcción de industria cárnica de sale de despiece y elaboración de productos en Fabero
Autor del Proyecto	Lorena López Manuel
Autor de Seguridad y Salud	Lorena López Manuel
Presupuesto de ejecución	450000 €

## 2.2 Datos de obra

Situación	Fabero
Climatología	Continental con temperaturas extremas en invierno y en verano
Plazo de ejecución	15 meses
Número máximo de trabajadores	10
Número medio de trabajadores	7
Accesos	A través de las carreteras de acceso a Fabero
Vías de evacuación	A través de las calles del municipio hacia el Centro de Salud, o por carretera LE-711 hacia Ponferrada
Seguridad para terceros	Rodeando la zona de trabajo se colocará una valla perimetral y/o señalización que delimite que es una zona de obra e impida el paso de transeúntes hacia la zona de obra

## 2.3 Interferencias con otros servicios

Accesos rodados	Vehículos a la obra
Circulación peatonal	En las zonas de las obras que se prevean tránsito de personas se protegerá el paso de peatones mediante vallas
Líneas eléctricas enterradas	Se avisará a la compañía suministradora cuando se realicen trabajos junto con las líneas de baja y media tensión. Se tomarán las precauciones exigidas en este tipo de trabajos
Conductos de agua	Se descubrirán con la máxima prudencia, procurando que los cortes en el suministro sean mínimos.  Se avisará al Suministro Municipal de Aguas del inicio de los trabajos.



## 2.4 .Unidades constructivas

En cuanto a la edificación:

- Organización del terreno y recepción de medios
- Acondicionamiento y cimientos
- Estructuras
- Fachadas y particiones
- Instalaciones
- Aislamientos
- Cubiertas
- Revestimientos

En cuanto a seguridad y salud:

- Casetas provisionales de obra
- Caseta obra servicios higiénicos
  - Caseta para vestuarios
  - Caseta para botiquín-curas
- Protecciones
  - Protección perimetral
  - Protección de recintos de obra
  - Protección acceso a la obra
  - Protección contactos eléctricos
  - Protección contra incendios
  - Protección de vertidos
  - Protección de cabeza
  - Protección de extremidades superiores e inferiores
  - Protección del cuerpo
- Prevención sanitaria
- Prevención formación y seguimiento seguridad

## 2.5. Servicios de urgencias y sanitarios próximos

Servicio	Dirección
Centro de Salud de la Seguridad Social	Plaza Cortina s/n 987 551 551
Cruz Roja España	Los Templarios, 1 987 551 188
Guardia Civil	Corrubin, 7 987 550 002
Bomberos	608180 042

## 2.5 Servicios higiénicos

Servicios higiénicos y vestuarios se instalarán a tal efecto las casetas precisas para dotar a la obra de las suficientes medidas higiénicas y de bienestar.

## 2.6 Botiquín

Existirá un botiquín señalizado convenientemente e instalado en el interior de la caseta de la obra cuyo contenido mínimo será:

- Agua oxigenada
- Alcohol de 96°
- Tintura de yodo
- Mercurocromo
- Pinzas
- Gasa estéril
- 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

Además, al botiquín tendrá acceso todo el personal de la obra y su localización estará definida mediante señalización.

En caso de ser necesario su reaprovisionamiento, el encargado de la obra dará cuenta al contratista y al Coordinador de Seguridad y Salud de esa necesidad, siendo el contratista la persona encargada de llevar a efecto el reaprovisionamiento.

Así pues, los teléfonos en caso de urgencia o accidente también estarán en disposición de cualquier trabajador.

### **3. Riesgos existentes en la relación de la obra**

#### **3.1 Riesgos indirectos productos de omisiones de empresas**

Relación de actuaciones de empresa cuya omisión genera riesgos indirectos:

- Notificación a la autoridad laboral de apertura del centro de trabajo acompañada del Estudio Básico de Seguridad y Salud (Art. 19 R.D.: 1627/97).
- Existencia del Libro de Incidencias en el centro de trabajo en poder del Coordinador o de la Dirección Facultativa (Art.13 R.D.: 1627/97).
- Existencia en obra de un coordinador de la ejecución nombrado por el promotor cuando en su ejecución intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos (Art.3.2 R.D.: 1627/97).
- Relación de la naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos que presumiblemente se prevea puedan ser utilizados y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia (Art.4.7.b ley 31/95 y Art.41.ley 31/95).
- Planificación, organización, y control de la actividad preventiva (Art.4.7.ley 31/95) integrados en la planificación, organización y control de la obra (Art.1.1.R.D.39/1997), incluidos los procesos técnicos y línea jerárquica de la empresa con compromiso prevencionista en todos sus niveles, crenado un conjunto coherente que integre la técnica, la organización del trabajo y las condiciones en

que se efectúe el mismo, las relaciones sociales y factores ambientales (Art. 15.g..Ley 31/95 Y Art.16 ley 31/95)

- Creación del Comité de Seguridad y Salud cuando la plantilla supere los 50 trabajadores (Art.38.ley 31/95)
- Crear o contratar los servicios de Prevención (Cap IV.ley 31/95 y Art.12 y 16 del R.D .39/1997)
- Contratar auditoría o evaluación externa a fin de someter a la misma el servicio de prevención de la empresa que no hubiera concertado el Servicio de prevención con una entidad especializada. (Cap V.R.D 39/97).
- Creación o contratación externa de la estructura de información prevencionista ascendente y descendente. (Art.18 ley 31/95)
- Formación prevencionista en y de todos los niveles jerárquicos (Art. 19.ley 31/95)
- Consulta y participación de los trabajadores en la Prevención (Cap V.ley 31/95)
- Creación y apertura del Archivo Documental de acuerdo con el Atc. 23 y Art. 47.4 de la Ley 31/95.
- Creación del control de bajas laborales y poseer relación de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una inactividad laboral superior a una día de trabajo (Art. 23.1 e Ley 31/95)
- Creación y mantenimiento, tanto humana como material, de los servicios de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores en caso de emergencia, comprobando periódicamente su correcto funcionamiento (Art. 20 e Ley 31/95)
- Establecimiento de normas de régimen inferior de empresas, también denominado por la CE “Política general de calidad de vida” (Art. 15.1 g Ley 31/95 y Art. 1 R.D.: 39/97)
- Organizar los reconocimientos médicos iniciales y periódicos caso de ser necesarios estos últimos (Art. 22. Ley 31/95)
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra (Art. 9.f R.D: 1627/97)
- Adoptar las medidas necesarias para eliminar los riesgos inducidos y/o generados por el entorno o proximidad de la Obra (Art. 10.j R.D. 1627/97, Art. 15.g Ley 31/95)

- Crear o poseer en la obra:
  - Cartel con los datos del Aviso Previo (Anexo III, R.D. 1627/97)
  - Cerramiento perimetral de obra
  - Entradas a la obra de personal y vehículos (independientes)
  - Señales de seguridad (prohibición, obligación, advertencia y salvamento)
  - Poseer en obra dirección y teléfono del hospital o centro sanitario concertado y del más cercano.
  - Accesos protegidos desde la entrada al solar hasta la obra
  - Anemómetro conectado a sirena con acción a los 50 km/hora
  - Extintores
  - Desinfectantes y/o descontaminantes, caso de ser necesarios
  - Aseos, vestuarios, botiquines, comedor, taquillas, agua potable
  - Estudio geológico y geotécnico del terreno a excavar
  - Estudio de os edificios y/o paredes medianera y sus cimientos que pueden afectar o ser afectados por la ejecución de la obra
  - Documentación de las empresas de servicio de agua, gas, electricidad, teléfonos y saneamiento sobre existencia o no de líneas eléctricas, acometidas, o redes y su dirección, profundidad y medida, tamaño, nivel o tensión, etc.
  - Espacios destinados a acopios y delimitar los dedicados a productos peligrosos.
  - Informes de los fabricantes, importadores o suministradores de las máquinas, equipos, productos, materias primas, útiles de trabajo sustancias químicas y elementos para la protección de los trabajadores, de acuerdo con el Art.41 ley 31/95 (deberán de estar depositados en el archivo documental. Art. 23 y 47.4 Ley 31/95)

### 3.2 Riesgos indirectos provocados por agresiones del entorno y riesgos generales en el exterior

#### 3.2.1 Riesgos indirectos por agresiones del entorno

1. Empresas o instalaciones que originan:

Contaminación atmosférica

Contaminación por ruido

Vibraciones

Otros


2. Vías de ferrocarril, carreteras, calles, etc:

Solicitud por sobrecargas	<input type="checkbox"/>
Solicitud por vibraciones	<input type="checkbox"/>
Ruidos	<input checked="" type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

3. Edificaciones o instalaciones cercanas:

Solicitud por sobrecargas	<input type="checkbox"/>
Derrumbamientos, caída de objetos	<input checked="" type="checkbox"/>
Impacto de grúa	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

4. Entorno

Árboles	<input type="checkbox"/>
Otros elementos altos	<input checked="" type="checkbox"/>
Líneas aéreas	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

3.2.2. Riesgos generales del exterior

1. Climatología

El clima se caracteriza por inviernos duros y veranos calurosos que obligan a prever las medidas oportunas para hacer frente a lo que conlleva, por ejemplo la ropa de trabajo de los operarios en invierno o deshidrataciones debido a la fuerte insolación.

2. Servicios afectados e interferencias

La obra no afecta a ningún servicio, exceptuando las interferencias que pueda causar con el tráfico que discurre por el polígono (aunque es mínimo), tanto a los trabajadores del polígono como a terceras personas

### **3.3 Riesgos derivados de puestos de trabajos ocupados por menores, disminuidos físicos, psíquicos o sensoriales, embarazadas o en periodo de lactancia.**

- Sintonizando con los Art. 25, 26 y 27 Ley 31/95, estos trabajadores no serán empleados en aquellos puestos de trabajo en los que, a causa de sus características personales, estado biológico o por su discapacidad física, psíquica o sensorial debidamente reconocida, puedan ellos, los demás trabajadores u otras personas relacionadas con la empresa, ponerse en situación o peligro o, en general, cuando se encuentren manifiestamente en estado o situación transitoria que no responda a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.
- Igualmente, el empresario deberá tener en cuenta los factores de riesgo que pueden incidir en la función de los trabajadores o trabajadoras, en particular por la exposición a agentes físicos, químicos y biológicos que puedan ejercer efectos mutagénicos o de toxicidad que afecte a la salud de estos.
- En el caso en que las condiciones de un puesto de trabajo pudiera influir en la salud de la trabajadora embarazada o del feto, y así lo certifique el médico de la Seguridad Social que asista a la trabajadora, ésta deberá desempeñar un puesto de trabajo o función diferente y compatible con su estado
- En relación con los menores, el empresario deberá tener en cuenta la falta de experiencia e inmadurez de los mismos antes de encargarles el desempeño de un trabajo, cuidando al mismo tiempo de formarles o informarles adecuadamente
- De todo lo mencionado anteriormente, el empresario hará evaluación de los puestos de trabajo destinados a los trabajadores de las características mencionadas que serán recogidas en el Plan de Seguridad y Salud Laboral de la obra y registrado en el Archivo Documental.

### 3.4 Fases de obra a desarrollar y su identificación de riesgos

Durante la ejecución del trabajo se plantea las siguientes fases de obra con la identificación de los riesgos que conlleva.

Organización y recepción de medios	Acondicionamiento y	Estructuras	Fachadas	Instalaciones	Aislamientos	Cubiertas	Revestimientos	
								Caída de personas a distinto nivel
								Caída de personas al mismo nivel
								Caída de objetos (Desplome etc)
								Caída de objetos en manipulación
								Caída de objetos desprendidos
								Pisadas sobre objetos
								Choque contra objetos móviles
								Golpes/cortes por objetos, etc
								Proyección de fragmentos
								Atrapamiento por/entre objetos
								Atrap. Por vuelco máquinas, etc
								Sobreesfuerzos
								Exposición temp. extremas
								Contactos térmicos
								Contactos eléctricos directos
								Contactos eléctricos indirectos
								Exp. Sustancias nocivas o tóxicas
								Contac. Sust. Caústicas, etc
								Exposición a radiaciones
								Exposición A (Químicas)
								Exposición B (Físicas)
								Incendios
								Atropellos con vehículos
								Ruido
								Vibraciones
								Iluminación insuficiente
								Estrés térmico
								Radiaciones ionizantes
								Radiaciones no ionizantes
								Sepultamiento



### 3.5 Maquinaria y sus riesgos

- Retroexcavadora

Dispone de un brazo de accionamiento hidráulico articulado en cuyo extremo se instala una cuchara para el arranque y carga de los materiales objeto de la excavación

El sistema de traslación es sobre ruedas neumáticas, y en orden de trabajo se estabiliza sobre apoyos retráctiles.

- Apisonadora de rodillos metálicos

Se utilizará para compactación de las capas de sub-base, base y rodadura, mediante sucesivas pasadas. A parte del rodillo vibrante para la compactación de la capa de rodadura se emplean compactadores neumáticos.

La máquina es especialmente peligrosa por el riesgo añadido que supone la vibración constante que produce lesiones y un peligro de adormecimiento

Puede provocar accidentes debido a la limitada visibilidad del conductor que normalmente está pendiente de guiar la maquina sobre el borde de la capa a compactar. Recordando que no se puede permanecer en un radio determinado de cualquier maquina tanto realizando trabajos como desempeñando cualquier otra actividad.

- Camión regador

Se compone de un camión rígido sobre cuyo chasis se asienta la cisterna que contiene una emulsión asfáltica y que proyecta mediante una bomba compresora a través de una manguera aspersora o de una rampa posterior con difusores regulables.

- Camión de obra

Se entiende como tal, aquel que entrega a la obra los materiales de construcción. Estos vehículos suelen estar dotados de una pequeña grúa tras la cabina con la que se procede a la carga y descarga de material sobre la caja.

- Dumper

Lo más probable es que en la obra exista un dumper o varias máquinas de carga y descarga. Este vehículo suele utilizarse para la realización de transportes de poco volumen (masas, escombros, tierras), es una máquina versátil y rápida. El conductor estará provisto de carnet de conducir B como mínimo, aunque no deba transitar por vía pública.

- Camión cuba de Hormigón

Supone la alternativa a la auto hormigonera. Los riesgos y las medidas de prevención que se consideran son desde que el camión traspasa la puerta de la obra hasta que la abandona.

- Extendedoras de mezclas bituminosas
- Compresor

Consideramos su presencia en la obra en previsión de la utilización de vibradores o de martillos rompedores o taladradores. El mercado ofrece excelentes productos muy silenciosos y poco contaminantes. No obstante, se considera la posibilidad de que en obra aparezcan anticuados y por tanto con “riesgos peculiares”.

Retroexcavadora	Apisonadora de rodillos metálicos	Camión regador	Camión de obra	Dumper	Camión cuba Hormigón	Extendedora de Mezclas	Compresor	
								Máquina en marcha fuera de control
								Electrocución
								Incendio
								Quemaduras
								Atrapamientos
								Golpes por movilidad de maquinaria
								Ruido propio y ambiental
								Vibraciones
								Altas temperaturas
								Generación de gases contaminantes
								Explosión de elementos en contacto con gases
								Proyección de partículas por roturas
								Atropello
								Vuelcos
								Caída de personas desde la máquina
								Caída de personas al mismo nivel
								Desprendimiento durante el transporte
								Sobreesfuerzos
								Golpes y cortes por objetos y herramientas
								Generación de polvo
								Proyección de objetos
								Mala utilización del equipo

### 3.6 Herramientas y sus riesgos

Sierra radial	Tenazas, martillos,	Destornilladores, llave	Caja completa dieléctricas	Taladro percutor	Paletas	Pistola clavadora	Pelacables, cortacables	
								Contactos eléctricos
								Electrocución
								Sobreesfuerzos
								Quemaduras
								Atrapamientos
								Golpes y cortes
								Ruido
								Caída de objetos
								Altas temperaturas
								Generación e inhalación de gases
								Generación de polvo
								Proyección de partículas
								Incendio
								Mala utilización del equipo

## **4. Medidas preventivas**

### **4.1 Medidas preventivas de los riesgos indirectos productos de omisiones de empresas I**

Cumplir lo señalado en el apartado de omisiones de empresa que generan riesgos

### **4.2 Medidas preventivas de los riesgos indirectos provocados por agresiones de entorno y riesgos generales en el exterior**

#### 1. Climatología

- Paralización de los trabajos con temperaturas inferiores a 0° y superiores a 35°C
- Paralización del trabajo en caso de lluvia cuando haya movimientos de tierra en la obra
- Impermeables para casos de lluvia
- Mono de trabajo adecuado
- Suministro de líquidos hidratantes o calóricas, preferiblemente agua, a los trabajadores a cargo de la empresa (en ningún caso se suministrará líquidos alcohólicos)

#### 2. Servicios afectados e interferencias

- Si existe alguna línea eléctrica afectada u otro servicio se avisará a la compañía suministradora de la ejecución de los trabajos a realizar evitando accidentes.
- Se emplearán todas las señales necesarias para no intervenir en el posible tráfico que haya en el polígono, ya sea la señalización de límite de velocidad, zona de obras, prohibido parar..
- Se cerrará en una zona perimetral la obra, de tal manera que no cause interferencias en el tráfico, incluso evitando el paso a terceras personas de la obra.
- La maquinaria, cuando no se esté utilizando en los días que no se trabaje, se llevarán a una zona fuera de la carretera (al menos 5 metros) y debidamente señalizados

### **4.3 Medidas preventivas de riesgos derivados de puestos de trabajos ocupados por menores, disminuidos físicos, psíquicos o sensoriales, embarazadas o en periodo de lactancia.**

Cumplir lo señalado en el apartado de riesgos derivados de puestos de trabajos ocupados por menores, disminuidos físicos, psíquicos o sensoriales, embarazadas o en periodo de lactancia.

## 4.4 Medidas preventivas de las fases a desarrollar

### 4.4.1 Normas a tener en cuenta

#### NORMAS GENERALES

- El peso máximo que cualquier operario manipulará manualmente será de 25 kg
- En ningún caso un operario será enviado a realizar cualquier trabajo en el que se encuentre solo, entendiéndose como tal el encontrarse fuera de la vista del resto del personal de la obra. Se trata de prever asistencia inmediata a cualquier operario que resulte afectado por cualquier accidente, indisposición o desmayo.
- El operario que maneje cualquier máquina, herramienta, poseerá autorización expresa, por escrito, de la empresa contratista, para el uso de esa máquina o herramienta.
- Todos los vehículos y máquinas a utilizar serán revisados periódicamente, quedando reflejado las revisiones en el correspondiente libro de mantenimiento
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, los conductores de las máquinas y/o vehículos comprobarán mediante los mandos responden perfectamente
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible que lleven siempre escrita de forma legible
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Los vehículos y máquinas utilizados estarán dotados de póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada
- Los vehículos y/o maquinaria que deban transitar por carretera o vía pública cumplirán con la legislación vigente
- Cada vehículo y/o máquina a utilizar estará dotada de extintor timbrado y con las revisiones al día.

#### INSTALACIONES

- El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado siempre por personal especialista
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctricos de la obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra
- En los trabajos de desbarbado de piezas metálicas se utilizarán las gafas herméticas tipo cazoleta, ajustables mediante banda elástica, por ser las únicas que garantizan la protección ocular contra partículas rebotadas
- Los elementos bajo tensión estarán debidamente señalizados e inaccesibles a personal no especializado
- Las máquinas eléctricas portátiles dispondrán de doble aislamiento
- Se prohíbe usar como toma de tierra las canalizaciones de otras instalaciones
- Se comprobará periódicamente el estado de las herramientas y medios auxiliares

- Se prohíbe las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: NO CONECTAR, OPERARIOS TRABAJANDO EN LA RED.
- La modificación o ampliación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas
- Se prohíbe que un cuadro eléctrico esté aislado, pues aumenta el riesgo de la persona que deba acercarse a él.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea rampa de acceso (nunca junto a escaleras de mano)
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc) hay que utilizar piezas fusibles normalizadas en cada caso
- Los conductores, si van por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos, al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.
- Las lámparas de alumbrado de la instalación eléctrica provisional estarán a una altura mínima de 2.50 metros del suelo. Las que se puedan alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.
- Se señalarán los lugares donde estén instalados equipos eléctricos
- Se darán instrucciones sobre medidas a tomar en caso de incendio o accidente eléctrico
- Retirar el material combustible de las zonas próximas a los trabajos de soldadura

#### CON RESPECTO A LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

- Las paredes de excavación se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas
- No se acumulará terreno de la excavación a menos de dos veces la profundidad de vaciado, salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa, y del Coordinador de Seguridad y Salud
- Tendrá que haber cierta coordinación con todas las actividades a realizar
- No habrá obstáculos que ocasionen interrupciones en el trabajo a realizar
- No se acopiarán materiales ni se permitirá el paso de vehículos al borde de la excavación
- Los trabajadores permanecerán el menor tiempo posible en el interior de las zanjas
- Todos los días antes de empezar el trabajo se realizará una inspección para observar el estado de las mismas, en el caso de deficiencia se comunicará al jefe de obra o al coordinador.
- Las zanjas de 1,3 metros de profundidad estarán provistas de escaleras preferentemente metálicas, que rebasen 1 metro sobre el nivel superior de corte. Disponiendo de una escalera por cada 30 metros de zanja.
- En los periodos de tiempo que permanezcan las zanjas abiertas y no se esté realizando trabajos en su interior, se tapanán las mismas con paneles de madera o bastidores provistos de redes metálicas de protección
- No deberán estar trabajando operarios en la zona en que esté operando una máquina excavadora
- Una vez alcanzada la cota inferior de excavación se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas

- No se deberá colocar máquinas pesadas en las proximidades de las zonas excavadas, a menos que se tomen las precauciones necesarias para impedir el derrumbamiento de las paredes laterales, instalando la correspondiente entibación
- Se evitará el desplazamiento de cargas suspendidas sobre los lugares de trabajo
- Las vigas y pilares metálicos quedarán inmovilizados hasta concluido el punteo de soldadura
- Cuando la grúa eleve la ferralla, el personal no estará debajo de las cargas suspendidas
- Los trabajos en la cubierta se suspenderán siempre que se presenten vientos fuertes que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales, así cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias que hagan deslizantes la superficie del tejado.

#### 4.4.2 Medidas previas

Se señalizará:

- Prohibido aparcar en zona entrada de vehículos
- Prohibido la entrada de peatones por entrada de vehículos
- Prohibido del paso de toda persona ajena a la obra
- Obligatoriedad del uso del casco
- Cartel de obra
- Se señalizará la zona de acopios de materiales, que no interfiera en la circulación de la obra, se señalizarán las vías de acceso más adecuadas para el uso de vehículos y personal.

#### 4.4.3 Medidas a adoptar

##### COLECTIVA

- Mantenimiento periódico de la instalación y la obra en general
- Barandillas o vallas firmemente ancladas
- Zonas protegidas en las zonas excavadas
- Acotar las zonas de movimientos de máquinas
- Escaleras fijas con la protección reglamentaria para el acceso al fondo del vaciado
- Mantener libre de obstáculos las vías de evacuación, especialmente las escaleras
- Señalización de acuerdo a las normas
- Plataformas puente para circular el personal sobre zanjas
- Mantenimiento de la zona de trabajo limpia
- Aislar debidamente las piezas que estén sometidas a electricidad
- Los cables serán adecuados a la carga que han de soportar
- Se mantendrán herméticamente cerrados los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables
- Colocación de redes elásticas, las cuales se puedan usar para una caída máxima de 6 metros

- La zona donde se trabaje estará limpia y ordenada, con la suficiente iluminación

#### INDIVIDUAL

- Casco de seguridad homologado
- Ropa de trabajo
- Trajes de lluvia
- Mono de trabajo bien ajustado, flexible y ligero
- Botas de seguridad antideslizante : de agua..
- Guantes homologados: para el trabajo con el hormigón, de cuero, de goma
- Gafas de seguridad
- Protección respiratoria, ej Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Protector auditivo
- Cinturones de seguridad
- Chalecos reflectantes
- Muñequeras
- Faja

#### 4.4.4 Cuadro resumen

Organización y recepción de medios	Acondicionamiento o y cimientos	Estructuras	Fachadas	Instalaciones	Aislamientos	Cubiertas	Revestimientos	
								Uso de equipos (andamios..)
								Casco homologado
								Gafas o pantallas
								Protecciones auditivas
								Protección respiratoria
								Ropa de trabajo
								Guantes
								Botas
								Muñequeras
								Faja
								Cinturón
								Chaleco
								Traje de lluvia



## 4.5 Medidas preventivas con respecto a la maquinaria

### 4.5.1 Normas a tener en cuenta

- Antes de iniciar el trabajo se les suministrará a los trabajadores el manual de instrucciones de cualquier máquina, dándoles una explicación de los riesgos existentes y de las normas de seguridad que deben cumplir
- Todos los trabajos de mantenimiento y reparación se efectuarán con la máquina parada
- Sólo se utilizará con personal cualificado y autorizado
- Se colocará la señalización adecuada indicando obras, de acuerdo a la normativa del Ministerio de Fomento. Todo personal llevará equipos reflectantes para ser fácilmente visible por los conductores de la carretera
- La maquinaria deberá de tener todas las medidas necesarias para evitar contactos eléctricos directos e indirectos
- Se establecerán zonas de maniobra, espera y estacionamiento de maquinas y vehículos
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno
- Prohibición de hacer ciertos trabajos peligrosos
- La maquinaria estará situada en superficie plana y consistente

### 4.5.2 Medidas a adoptar

#### COLECTIVAS

- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible que llevaran siempre escrita de forma legible
- Los vehículos y maquinaria utilizados estará dotados de póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada
- Todos los elementos móviles, poleas, cadenas y correas de transmisión, tendrán la adecuada protección para evitar los atrapamientos
- No levantar en caliente a tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras
- Cambiar el aceite del motor y sistema hidráulica en frío
- No guardar combustibles ni trapos en la máquina, pueden incendiarse
- Si hay que manipular el sistema hidráulico, primero desconectar la máquina y extraer la llave contacto
- No liberar los frenos de la máquina en posición parada sin antes haber instalado los calzos/ tacos de inmovilizadores de las ruedas
- En las máquinas con riesgo de explosión se prohibirá al personal que trabaje cuando estas máquinas estén en funcionamiento, fumar
- A los conductores de los camiones hormigoneras al llegar a la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad

- Sobre la maquinaria, en los lugares de riesgo específico, se colocarán bien visibles señales de “RIESGO, SUSTANCIAS CALIENTES” Y “NO TOCAR, ALTAS TEMPERATURAS”
- Circular con las luces encendidas, siempre que la visibilidad se escasa, por cualquier circunstancia
- Adecuado aparcamiento de la maquinaria
- Los operarios harán sonar el claxon antes de empezar a mover la maquinaria
- El peso máximo que cualquier operario manipulará manualmente será de 25 kg.
- El operario que maneje cualquier máquina deberá tener autorización expresa por escrito
- Zona acotada
- Extintor
- Espejo retrovisor

## INDIVIDUALES

- Casco de seguridad homologado
- Ropa de trabajo
- Mono de trabajo bien ajustado, flexible y ligero
- Botas de seguridad antideslizante : de agua..
- Guantes homologados: para el trabajo con el hormigón, de cuero, de goma
- Gafas de seguridad
- Protección respiratoria, ej Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Protector auditivo
- Cinturones de seguridad
- Chalecos reflectantes
- Muñequeras

#### 4.5.3 Cuadro resumen

Retroexcavadora	Apisonadora de rodillos metálicos	Camión regador	Camión de obra	Dumper	Camión cuba Hormigón	Extendidora de Mezclas	Compresor	
								Casco homologado
								Gafas o pantallas
								Protecciones auditivas
								Protección respiratoria
								Ropa de trabajo
								Guantes
								Botas
								Muñequeras
								Cinturón
								Chaleco

#### 4.6 Medidas preventivas con respecto a las herramientas

##### 4.6.1 Normas a tener en cuenta

- Utilizar la herramienta propia para cada actividad
- Mantener el lugar de trabajo limpio y ordenado, evitando dejar la herramienta en lugares de tránsito, especialmente plataformas de andamios, cubierta, etc
- Las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso
- Las herramientas estarán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante
- Estarán acopladas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo

- Los trabajos con estas máquinas se realizarán siempre en posición estable
- No se manipularán las herramientas sin haber sido desconectadas previamente de la corriente eléctrica

#### 4.6.2 Medidas a adoptar

##### COLECTIVAS

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas
- Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica
- Los huecos estarán protegidos con barandillas
- Andamios
- Escaleras fijas o de mano

##### INDIVIDUALES

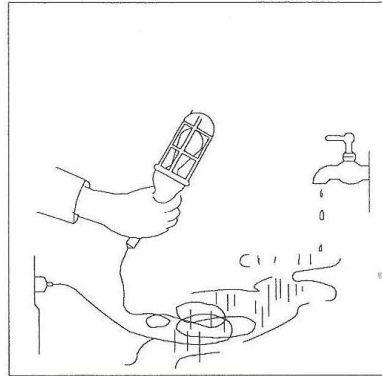
- Casco de seguridad homologado
- Ropa de trabajo
- Mono de trabajo bien ajustado, flexible y ligero
- Botas de seguridad antideslizante : de agua..
- Guantes homologados: para el trabajo con el hormigón, de cuero, de goma
- Gafas de seguridad
- Protección respiratoria, ej Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Protector auditivo
- Cinturones porta- herramientas
- Chalecos reflectantes
- Muñequeras

4.6.3 Cuadro resumen

Sierra radial	Tenazas, martillos,	Destornilladores , llave	Caja completa dieléctricas	Taladro percutor	Paletas	Pistola clavadora	Pelacables, cortacables	
								Uso de equipos (andamios..)
								Casco homologado
								Gafas o pantallas
								Protecciones auditivas
								Protección respiratoria
								Ropa de trabajo
								Guantes
								Botas
								Muñequeras
								Cinturón porta-herramientas
								Chaleco

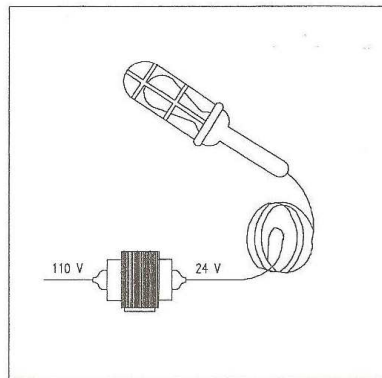
# **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## **5. Planos**

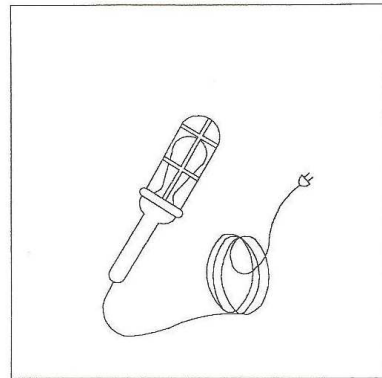


CUANDO TENGA QUE TRABAJAR EN LUGARES HUMEDOS CONJA UN PORTALAMPARAS CON EL MANGO AISLADO.

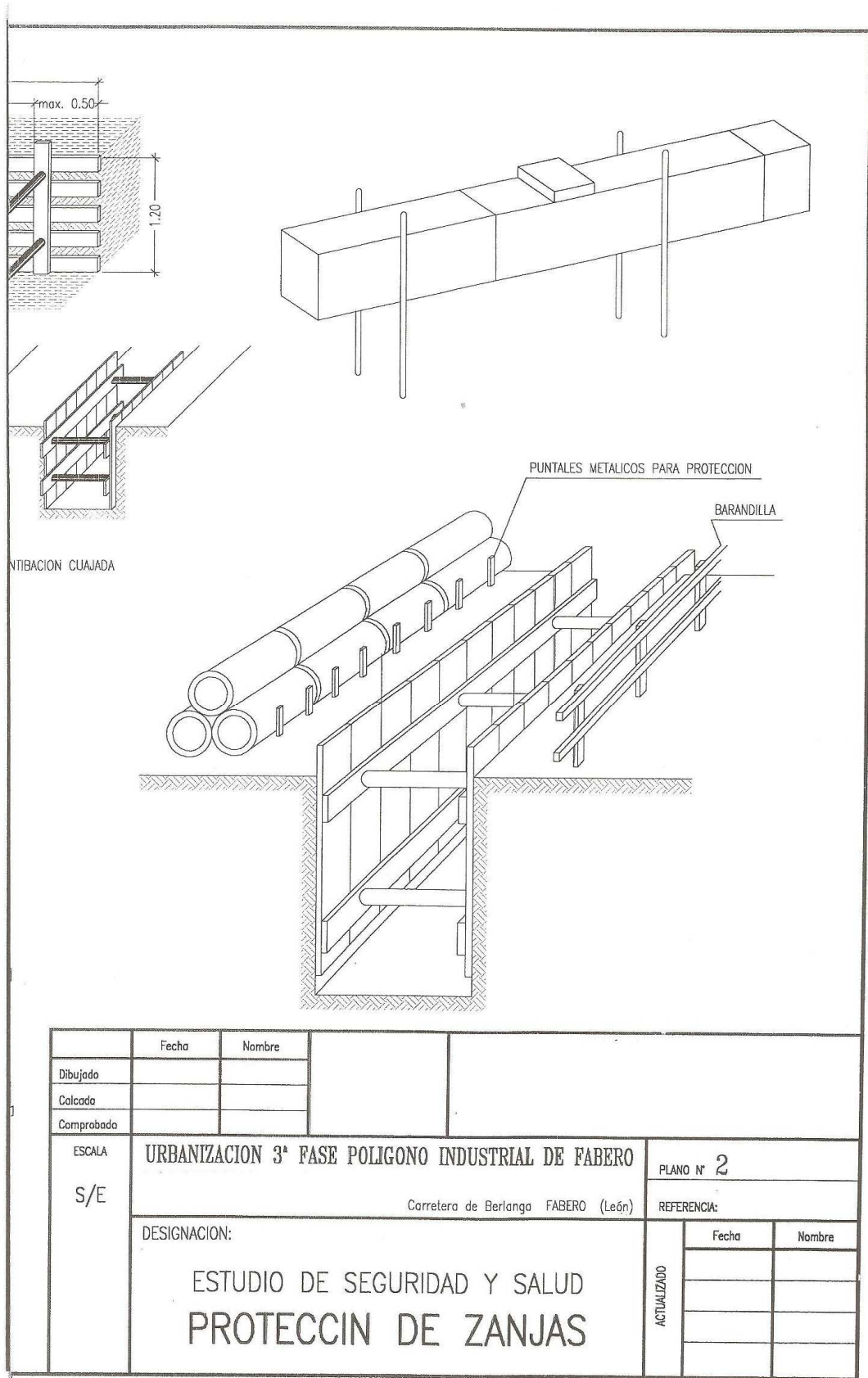
CON EL CABLE EN BUENAS CONDICIONES



SIEMPRE CON TENSION DE SEGURIDAD



	Fecha	Nombre		
Dibujado				
Calcado				
Comprobado				
ESCALA	URBANIZACION 3ª FASE POLIGONO INDUSTRIAL DE FABERO			PLANO Nº 1
S/E	Carretera de Berlanga FABERO (León)			REFERENCIA:
	DESIGNACION:			
	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			
	RIESGOS ELECTRICOS			
			ACTUALIZADO	
	Fecha	Nombre		





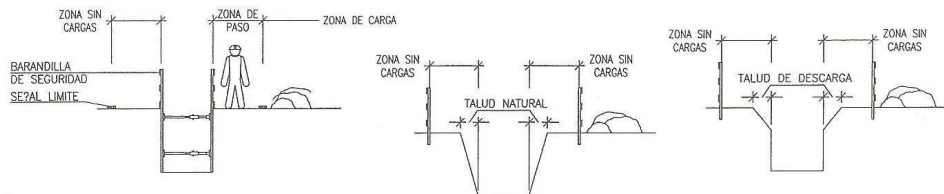
**ANTES DE EXCAVAR VERIFIQUE**

- LAS CONDICIONES DEL SUELO
- LA PROXIMIDAD DE LOS EDIFICIOS, INSTALACIONES DE SERVICIO PUBLICO, CARRETERAS DE MUCHO TRAFICO Y CUALQUIER OTRA FUENTE DE VIBRACIONES
- SI EL SUELO HA SIDO ALTERADO DE ALGUNA FORMA
- PROXIMIDAD DE ARROYOS, ALCANTARILLAS ANTIGUAS, CABLES SOTERRADOS, ETC.
- EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL, MATERIALES DE APUNTALAMIENTO, LETREROS, BARRICADAS, LUCES, MAQUINARIA, ETC.

**MIENTRAS EXCAVA OBSERVE**

- SI CAMBIAN LAS CONDICIONES DEL SUELO, ESPECIALMENTE DESPUES DE HABER LLOVIDO
- SI LAS CONDICIONES INDICAN ALGO DE OXIGENO O GAS EN LA ZANJA
- SI LAS CONDICIONES DE APUNTALAMIENTO Y SI ES ADECUADO SEGUN AVANZA LA OBRA
- LA MANERA DE ENTRAR Y SALIR DE LA EXCAVACION
- CAMBIOS EN EL MOVIMIENTO DE VEHICULOS, MANTENGA LOS CAMIONES LEJOS DE LA EXCAVACION
- QUE EL MATERIAL EXCAVADO ESTA A MAS DE 60 CM DE LOS BORDES DE LA ZANJA
- COLOCACION DE LOS EQUIPOS PESADOS O TUBERIAS
- SI LAS PANTALLAS PORTATILES DE PROTECCION DE ZANJAS SON ADECUADAS
- POSICION CORRECTA DE LAS RIOSTRAS ATRAVESADAS O GATOS Y SI SON ADECUADOS PARA EVITAR QUE PUEDA CORRERSE EL APUNTALAMIENTO
- QUE LOS TRABAJADORES CONOCEN LOS PROCEDIMIENTOS ADECUADOS Y SEGUROS Y QUE NO SE SUPONEN PASANDO POR ALTO ESTAS VERIFICACIONES

PROFUNDIDAD	ANCHURA MINIMA
0.00m < H < 0.75m	0.50m
0.75m < H < 1.00m	0.55m
1.00m < H < 1.30m	0.60m
1.30m < H < 2.00m	0.65m mas el soterrado de entibacion
2.00m < H < 3.00m	0.70m mas el soterrado de entibacion
3.00m < H < 5.00m	0.80m mas el soterrado de entibacion



	Fecha	Nombre				
Dibujado						
Calcado						
Comprobado						
ESCALA S/E	URBANIZACION 3ª FASE POLIGONO INDUSTRIAL DE FABERO			PLANO Nº 3		
	Carretera de Berlanga FABERO (León)			REFERENCIA:		
DESIGNACION:		ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD CONTROL DE ZANJAS		ACTUALIZADO		
					Fecha	Nombre

PORTALAMPARAS DE PLASTICO

CORDON DE BALIZAMIENTO NORMAL Y REFLECTANTE

HITOS CAPTAFAROS PARA SEÑALIZACION LATERAL DE AUTOPISTAS EN POLIETILENO

CONOS DE GOMA

LAMPARA AUTONOMA FIJA INTERMITENTE

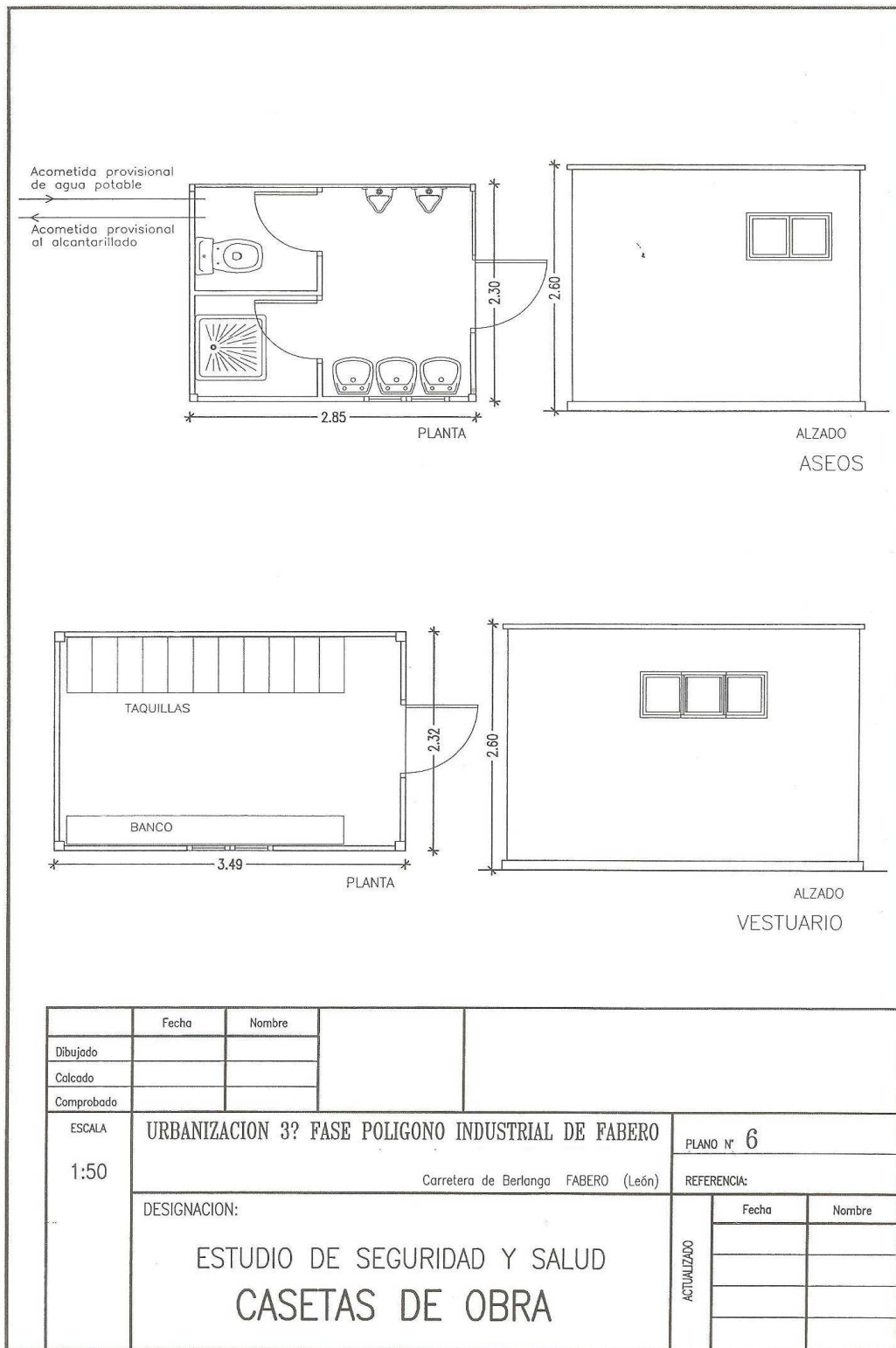
HITOS DE P.V.C.





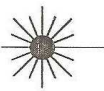



OJO DE GATO

CLAVOS DE DESACELERACION













	Fecha	Nombre												
Dibujado														
Calcado														
Comprobado														
ESCALA S/E	URBANIZACION 3ª FASE POLIGONO INDUSTRIAL DE FABERO			PLANO Nº 4										
	Carretera de Berlanga FABERO (León)			REFERENCIA:										
DESIGNACION: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACION VIAL				<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Fecha</th> <th>Nombre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">ACTUALIZADO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Fecha	Nombre	ACTUALIZADO						
	Fecha	Nombre												
ACTUALIZADO														
















SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PELIGRO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PELIGRO INMEDIATO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

	Fecha	Nombre		
Dibujado				
Calcado				
Comprobado				
ESCALA	URBANIZACION 3ª FASE POLIGONO INDUSTRIAL DE FABERO		PLANO Nº 7	
S/E	Carretera de Berlanga FABERO (León)		REFERENCIA:	
	DESIGNACION:		ACTUALIZADO	
	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		Fecha	Nombre
	SEÑALES DE ADVERTENCIA			

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

	Fecha	Nombre		
Dibujado				
Calcado				
Comprobado				
ESCALA S/E	URBANIZACION 3ª FASE POLIGONO INDUSTRIAL DE FABERO Carretera de Berlanga FABERO (León)			PLANO N° 8
	DESIGNACION: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEÑALES DE OBLIGACION			REFERENCIA:

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		BLANCO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		BLANCO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		BLANCO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PARSAR A LOS PEATONES		BLANCO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA	BLANCO	ROJO	BLANCO	

	Fecha	Nombre		
Dibujado				
Calcado				
Comprobado				
ESCALA	URBANIZACION 3ª FASE POLIGONO INDUSTRIAL DE FABERO			PLANO Nº 9
S/E	Carretera de Berlanga FABERO (León)			REFERENCIA:
	DESIGNACION:			
	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			
	SEÑALES DE PROHIBICION			

# **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## **6.Pliego de condiciones**



## 6.1 Objeto

El presente pliego de condiciones técnicas y particulares de Seguridad y Salud tiene por objeto:

- Exponer todas las obligaciones que la empresa contratista tiene respecto a la seguridad y salud en el trabajo, acorde a lo desarrollado en este Estudio de Seguridad Y Salud
- Concretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto en la obra
- Exponer las normas de obligado cumplimiento en los casos determinados en el Estudio de Seguridad y Salud, y exponer las normas que son propias de la empresa y sus sistema de construcción de la obra
- Concretar la calidad para el mantenimiento posterior de lo construido
- Establecer un programa formativo en materia de seguridad y salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en el Estudio.

## 6.2 Normativa de aplicación

La obra estará regulada a lo largo de su ejecución por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento todos sus preceptos de las partes implicadas y que en cada uno se determinen.

Así se estará dispuesto en la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, sobre prevención de Riesgos Laborales

- Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero, Reglamento de los Servicios de Prevención
- Orden de 11 de Septiembre de 1997 de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo de la Junta de Castilla y León de regulación del Registro y Depósito de Actas de Nombramiento de Delegados de Prevención
- Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril, sobre disposición mínima de señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril, sobre señalización de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

- Real Decreto 487/1997 de 14 de Abril, sobre manipulación de cargas
- Real Decreto 488/1997 sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y salud de Utilización de Equipos con Pantallas de Visualización
- Real Decreto 664/1997 sobre Protección de trabajadores contra Riesgos por Exposición a Agentes Biológicos
- Real Decreto 665/1997 sobre Protección de trabajadores contra Riesgos relacionados con la exposición a Agentes Cancerígenos
- Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad Social en la Obras de Construcción
- Estatuto de los trabajadores (Ley 8/1980, Ley 32/1984, Ley 11/1994)
- Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica

### 6.3 Obligaciones de las partes implicadas

Según la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, el Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el reglamento de los Servicios de Prevención y la Orden de 11 de septiembre de 1997, se establece que las obligaciones en materia de seguridad y salud laboral afectan a :

- Administraciones Públicas
- Inspección de Trabajo y Seguridad Social
- Empresarios y trabajadores

#### OBLIGACIONES

- Antes de los inicios de los trabajos, el Promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervenga más de una empresa o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos
- El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competentes antes del comienzo de los obras, que se redactará a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1997 debiendo exponerse en la obra de manera visible y actualizándose si fuera necesario

- El promotor, Contratistas y otros Empresarios deberán ser informados por el Coordinador de Seguridad en base al proyecto y contratos existentes
  
- El promotor se encargará de que el Coordinador de Seguridad en la fase de proyecto intervenga en todas las fases de elaboración del mismo y de preparación de la obra
  
- El promotor, el Contratista y todas las Empresas que intervengan contribuyan a la adecuada información del Coordinador de Seguridad, incorporando las disposiciones técnicas del mismo, o bien poniendo medidas alternativas de eficacia equivalente
  
- Los Contratistas y Subcontratistas deberán aplicar la acción preventiva del artículo 15 de la Ley de Prevención y en particular las tareas del artículo 10º del Real Decreto 1627/1997
  
- Serán también responsables de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el Estudio de Seguridad y salud, los trabajadores autónomos que hayan contratado
  
- Contratistas y Subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias derivadas del incumplimiento de las mediadas del Estudio de Seguridad, según el artículo 42 de la Ley de Prevención. Estos integrantes de la obra no serán exentos de sus responsabilidades respecto de las responsabilidades de Coordinadores, Dirección Facultativa y Promotor
  
- Los trabajadores autónomos y los empresarios que ejerzan una actividad profesional en la obra deberán aplicar los principios de la acción preventiva según el artículo 10º del Real Decreto 1627/1997. Cumplirán las disposiciones mínimas del anexo IV del referido Real Decreto, cumplirán las obligaciones del artículo 29º de la Ley de Prevención, ajustarán sus actuación conforme a la coordinación según el artículo 24º de la Ley de Prevención, utilizarán los equipos de trabajo de protección individual según el Real Decreto 773/1997, atenderán las indicaciones y cumplirán con las instrucciones del Coordinador y de la Dirección Facultativa y finalmente cumplirán con lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud
  
- Los trabajadores tendrán en la obra las siguientes obligaciones y los siguientes derechos:
  - Obedecer instrucciones del empresario en materia de seguridad y salud, ser responsables de sus actos personales, derecho a ser informado de forma adecuada y comprensible y a expresar propuestas en las materia de seguridad y salud, derecho a consulta y participación según el artículo 18º de la Ley de Prevención, derecho a dirigirse a la autoridad competente y el derecho a interrumpir el trabajo en caso de peligro serio.
  - Para poder desarrollar estas misiones de manera ordenada se documentará durante la ejecución de la obra, el Estudio de seguridad y salud
  - Se mantendrán reuniones de coordinación de seguridad y salud en la elaboración del proyecto.

- La propiedad viene obligada a incluir el presente Estudio de seguridad, como documento integrante de proyecto de obra, procediendo a su visado en el Colegio Profesional correspondiente

## 6.4 Condiciones de los elementos de protección

### 6.4.1 Equipo de protección individual

Todo elemento de protección individual personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M 17.V.74) (B.O.E. 29.V.74), siempre que exista en el mercado.

Además todas tendrán la norma C.E, según las normas E.P.I, teniendo autorizado su uso durante su periodo de vigencia. Los equipos que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio, el nombre de la empresa y de la persona que recibe un nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones

### 6.4.2 Normas técnicas de homologación

- MT-1 Casco de seguridad no metálico B.O.E. Nº312 de 30. XII.74
- MT-2 Protecciones auditivas B.O.E. Nº209 de 1. IX.75
- MT-3 Pantalones para soldadores B.O.E. Nº210 de 2. IX.75
- MT-4 Guantes aislantes de la electricidad B.O.E. Nº211 de 3. IX.75
- MT-7 Adaptadores faciales B.O.E. Nº214 de 6. IX.75
- MT-9 Mascarillas autofiltrantes B.O.E. Nº216 de 9. IX.75
- MT-13 Cinturones seguridad: sujeción B.O.E. Nº210 de 2. IX.77
- MT-16 Gafas tipo universal como protección contra impactos B.O.E. Nº196 de 217. VIII.78
- MT-17 Oculares protectores contra impactos B.O.E. Nº216 de 9. IX.78
- MT-18 Oculares filtrantes para pantallas soldador B.O.E. Nº33 de 7. VI.79
- MT-19 Cubrefiltros y antecristales para pantallas soldador B.O.E. Nº148 de 21. VI.79
- MT-20 Equipos semiautomáticos de aire fresco con manguera de aspiración B.O.E. Nº4 de 4. I.81
- MT-21 Cinturones de suspensión B.O.E. Nº64 de 16. III.81
- MT-22 Cinturones de caída B.O.E. Nº65 de 17. III.81
- MT-24 Equipos semiautomáticos de aire fresco con manguera de presión B.O.E. Nº184 de 3. VI.81

- MT-25 Plantillas de protección frente a riesgos de perforación B.O.E. N°245 de 13. X.81
- MT-26 Aislamiento de herramientas manuales utilizadas en trabajos eléctricos B.O.E. N°243 de 10. XII.81
- MT-27 Bota impermeable al agua y humedad B.O.E. N°305 de 22. XII.81
- MT-28 Dispositivos personales utilizados en las operaciones de elevación y descenso dispositivos anticaídas B.O.E. N°299 de 14. XII.82

#### 6.4.3 Equipo de protección colectiva

Toda protección colectiva está diseñada para que se ponga en práctica según el Estudio, éstas estarán en acopio disponible para uso inmediato dos días antes de la fecha decidida para su montaje, de tal manera que si hay deterioros de la misma que afecta a la calidad se sustituirá por otro en reglamentación adecuada. Durante la realización de la obra si es necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva se definirá en los planos en colaboración con el Coordinador de seguridad y salud, dejando constancia en el Libro de Incidencias, al igual que si ocurriese algún tipo de fallo de estas protecciones.

Por último, cabe destacar que las protecciones colectivas, proyectadas en el Estudio están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir los trabajadores de la empresa principal, los de las empresas subcontratadas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o de la Propiedad, visitas de las Inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.

### 6.5 Condiciones específicas del plan de seguridad

#### 6.5.1 Servicios de prevención

- Servicio Técnico de Seguridad e Higiene  
La empresa constructora dispondrá de asesoramiento técnico en Seguridad e Higiene
- Servicio médico  
La empresa constructora dispondrá de un servicio médico de empresa
- Instalaciones médicas  
El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente lo gastado
- Instalaciones de higiene y bienestar  
Parte de accidente y deficiencias
- Recogerán como mínimo los siguientes datos:

## PARTE DE ACCIDENTE

- Identificación de la obra
- Día, mes y año en el que se ha producido el accidente
- Hora de producción del accidente
- Nombre del accidentado
- Categoría profesional o oficio del accidentado
- Domicilio del accidentado
- Lugar en el que se produjo el accidente
- Causas del accidente
- Fallos que se han producido
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura
- Lugar de traslado para hospitalización
- Testigos del accidente

## PARTE DE INCIDENCIAS

- Identificación de la obra
- Fecha en la que se ha producido la observación
- Lugar en el que se ha hecho la observación
- Informe sobre la deficiencia observada
- Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión

### 6.6 Libro de incidencias

Lo proporcionará el Coordinador de Seguridad y Salud a través de su colegio, asignándole su custodia a efectos de garantizar todo lo referido al R.D..

Deberá de procurar un mecanismo para estar informado cuando se produzca una anotación y procederá a remitir en 20 horas una copia al Inspector Provincial de Trabajo.

Las anotaciones en el Libro de Incidencias, han de referirse necesariamente a incidencias relacionadas con incumplimientos a efectos de toma de conocimiento por la inspección.

### 6.7 Paralización de los trabajos

La Ley de prevención de riesgos laborales, persigue mejorar la aplicación de las medidas preventivas.

Cualquier agente o incluso persona ajena está obligada a auxiliar o denunciar que existe peligro grave para la vida de las personas. Las personas que están obligadas a intervenir son todas las personas que pueden observar el hecho, ya sean trabajadores, empresarios o técnicos.

Los propios trabajadores están en facultad de interrumpir los trabajos abandonando el lugar, si consideran que existe un riesgo grave e inminente para su salud o de la de terceros.

Por último, el coordinador, puede disponer la paralización en caso de riesgo grave e inminente, aún teniendo en cuenta que únicamente la inspección de trabajo es quien tiene facultades para paralizar la obra





# **DOCUMENTO II**

## **Planos**



## ÍNDICE

1. Plano de localización y emplazamiento.....	1
2. Plano de situación.....	2
3. Plano de urbanización, gestión de residuos y replanteo.....	3
4. Puesta a tierra en planta de cimentación.....	4
5. Planta de cimentación y replanteo de pilares.....	5
6. Detalles de cimentación 1.....	6
7. Detalles de cimentación 2.....	7
8. Detalles de cimentación 3.....	8
9. Detalles de cimentación 4.....	9
10. Estructura de cubierta inclinada.....	10
11. Detalles de estructura 1.....	11
12. Detalles de estructura 2.....	12
13. Memoria de carpintería.....	13
14. Plano de distribución.....	14
15. Planta de cubierta.....	15
16. Sección transversal.....	16
17. Alzados generales.....	17
18. Sección constructiva y tipos de muros.....	18
19. Plano de la planta de instalación de fontanería.....	19
20. Plano de la planta de instalación de saneamiento.....	20
21. Plano de la planta de protección contra incendios y sentido de evacuación.....	21
22. Plano de la planta de instalación eléctrica e iluminación.....	22
23. Esquema unifilar.....	23
24. Flujo de proceso.....	24

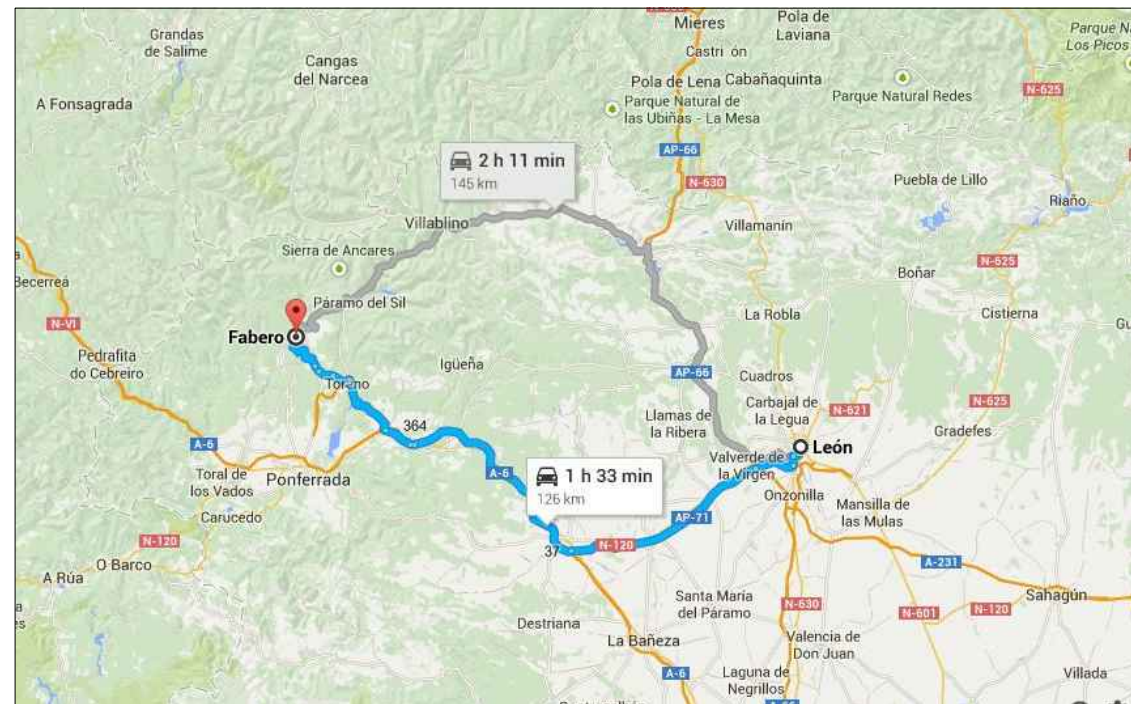




**LOCALIZACIÓN**  
sin escala



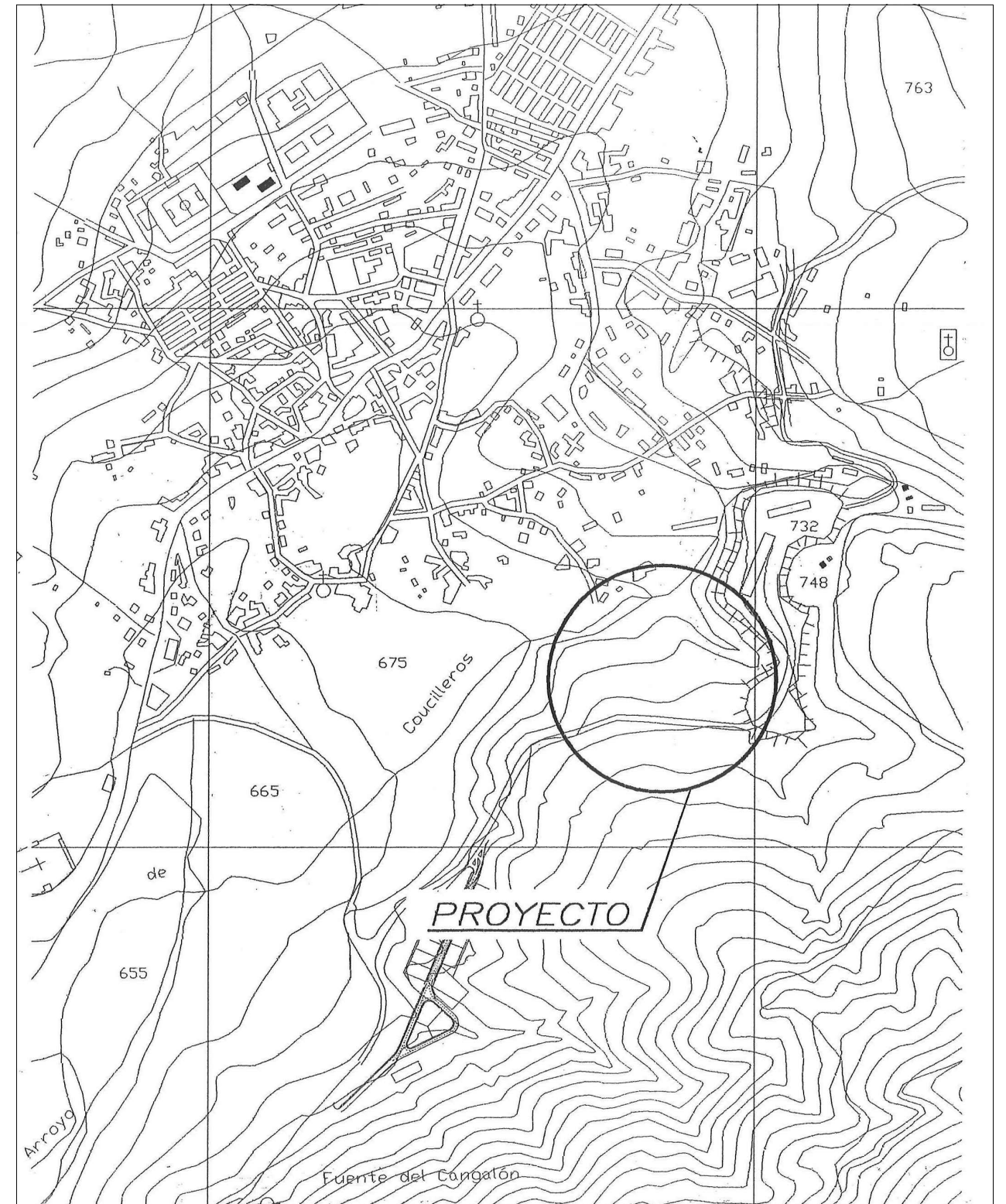
**LOCALIZACIÓN**  
sin escala



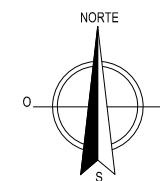
**ACCESOS**  
sin escala



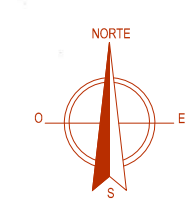
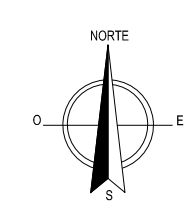
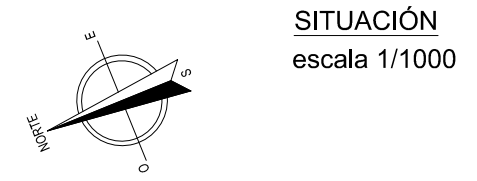
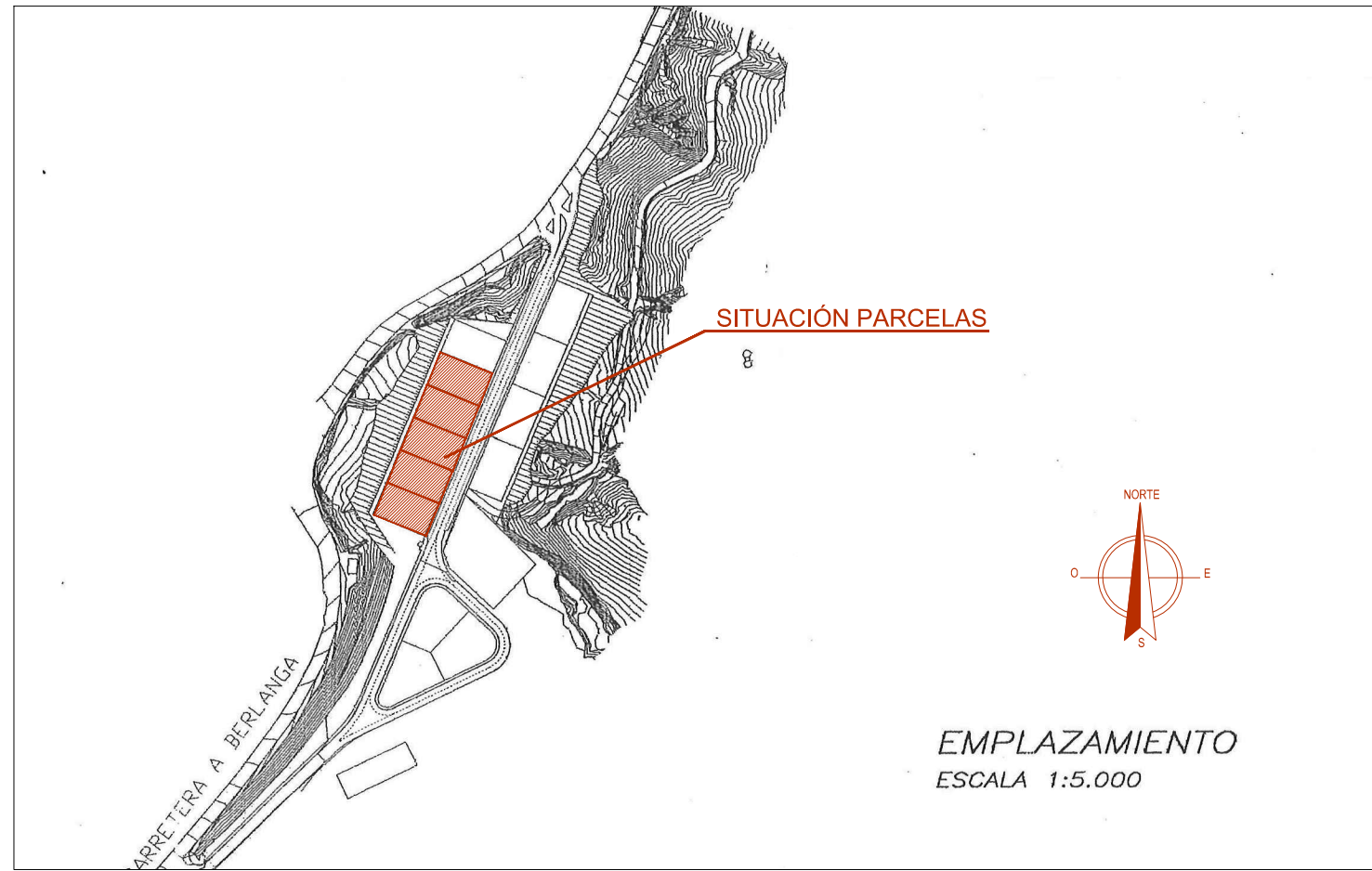
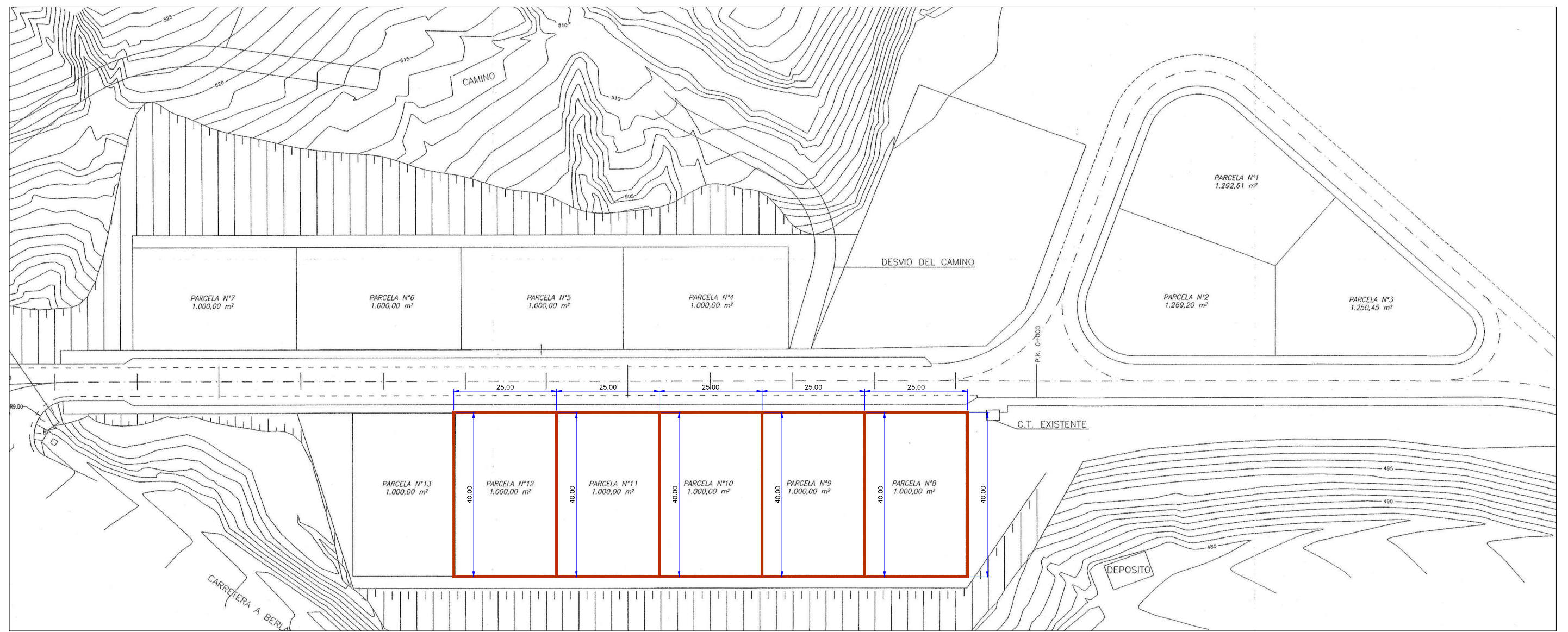
**ACCESOS POLÍGONO**  
sin escala



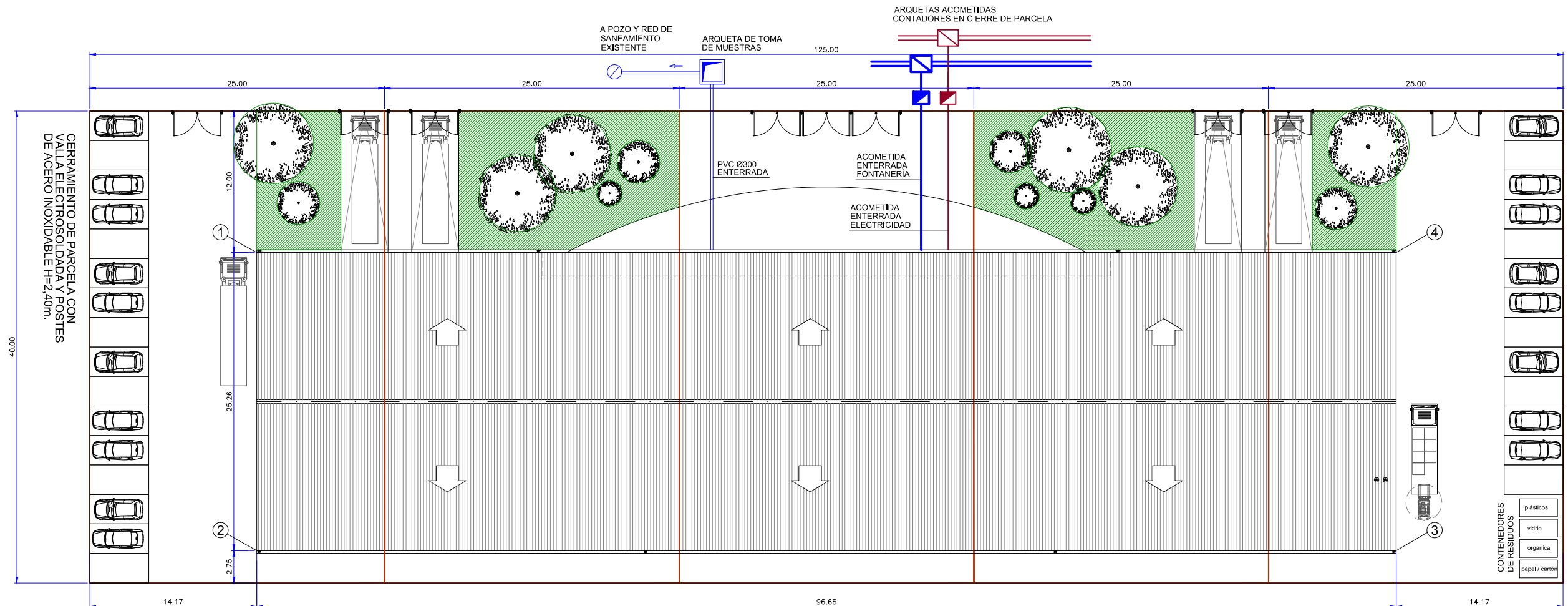
**EMPLAZAMIENTO**  
sin escala



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA	
	TRABAJO FIN DE GRADO	fecha: FEBRERO - 2015
proyecto: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A PRODUCTOS CÁRNICOS PARCELAS Nº8,9,10,11,12 POLÍGONO INDUSTRIAL DE FABERO, Crta DE BERLANGA, FABERO (LEÓN)		
plano: LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO		
escala: sin escala	el tutor: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ el alumno: LORENA LÓPEZ MANUEL	firma:
		número: <b>01</b>



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA	
	TRABAJO FIN DE GRADO	fecha: FEBRERO - 2015
proyecto: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A PRODUCTOS CÁRNICOS PARCELAS Nº8,9,10,11,12 POLÍGONO INDUSTRIAL DE FABERO, Crta DE BERLANGA, FABERO (LEÓN)		
plano: SITUACIÓN		
escala: 1/5000 1/1000	el tutor: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ el alumno: LORENA LÓPEZ MANUEL	firma:
		número: <b>02</b>



CERRAMIENTO DE PARCELA CON VALLA ELECTROSOLDADA Y POSTES DE ACERO INOXIDABLE H=2,40m.

CERRAMIENTO DE PARCELA CON VALLA ELECTROSOLDADA Y POSTES DE ACERO INOXIDABLE H=2,40m.

**PARCELA**  
escala 1/400

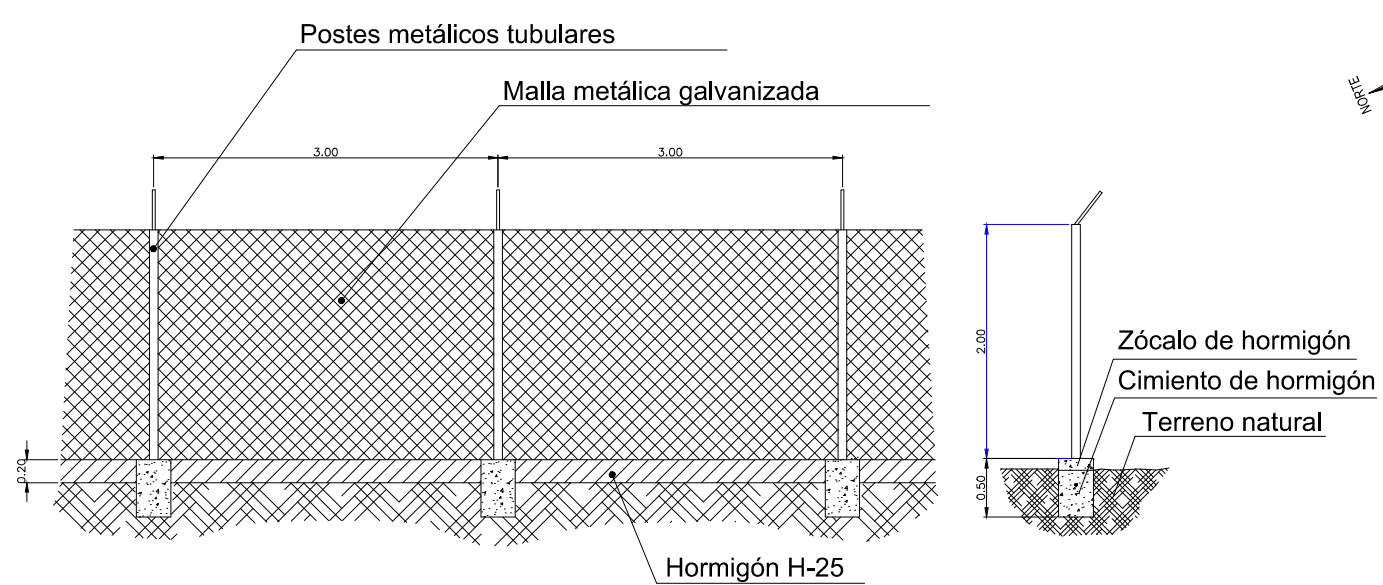
CERRAMIENTO DE PARCELA CON VALLA ELECTROSOLDADA Y POSTES DE ACERO INOXIDABLE H=2,40m.

**CUADRO DE SUPERFICIES:**

TOTAL: SUP. CONSTRUIDA NAVE:	2.441,63 m2
TOTAL: SUP. DE PARCELA:	5.000,00 m2

**CERRAMIENTO FRONTAL DE LA PARCELA**  
El resto de la parcela de cerrará con alambrada metálica y perfiles tubulares de acero inoxidable hasta una altura de 2,40m.  
El cerramiento frontal contará con una cimentación corrida de hormigón HM 20/40/IIa dimensiones 40 x 40 cm.

**VALLA DE CERRAMIENTO**

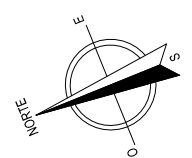


**LEYENDA URBANIZACIÓN**

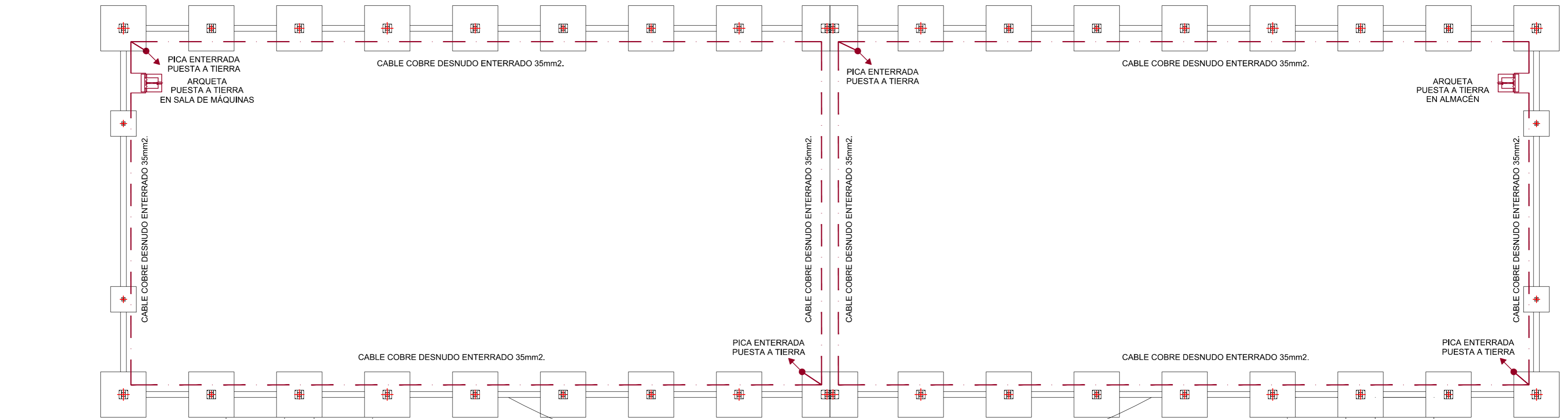
- SERVICIOS URBANOS**
- Red de alcantarillado público
  - Red de baja tensión
  - Red de abastecimiento de agua
  - Plantación de arbolado

**Coordenadas.:**

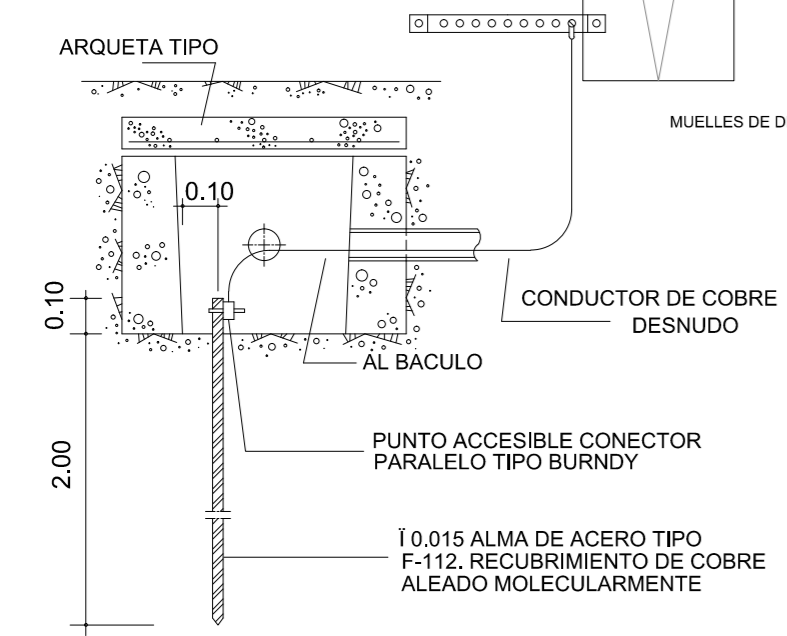
	X	Y
1	694.250,00	4.736.644,36
2	694.224,17	4.736.657,64
3	694.179,03	4.736.574,95
4	694.205,38	4.736.557,32



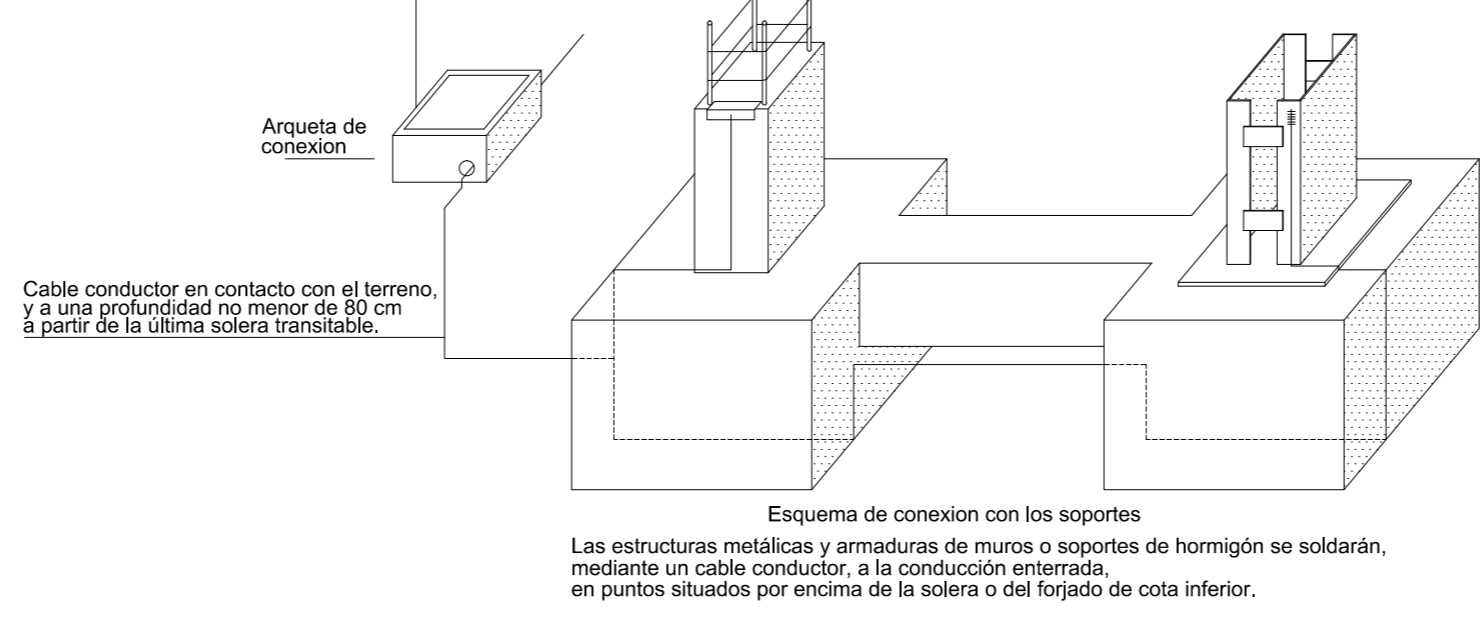
<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)</p>	<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA</p>	
	<p>TRABAJO FIN DE GRADO</p>	<p>fecha: FEBRERO - 2015</p>
<p>proyecto: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A PRODUCTOS CÁRNICOS PARCELAS Nº8,9,10,11,12 POLÍGONO INDUSTRIAL DE FABERO, Crta DE BERLANGA, FABERO (LEÓN)</p>		
<p>plano: URBANIZACIÓN, GESTIÓN DE RESIDUOS Y REPLANTEO</p>		
<p>escala: 1/400</p>	<p>el tutor: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ</p>	<p>el alumno: LORENA LÓPEZ MANUEL      firma:</p>
<p>numero: <b>03</b></p>		



**PICA DE PUESTA A TIERRA**



**CONDUCCIÓN ENTERRADA**



**PLANTA DE CIMENTACIÓN**  
escala 1/200



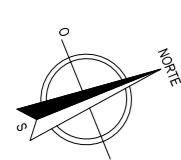
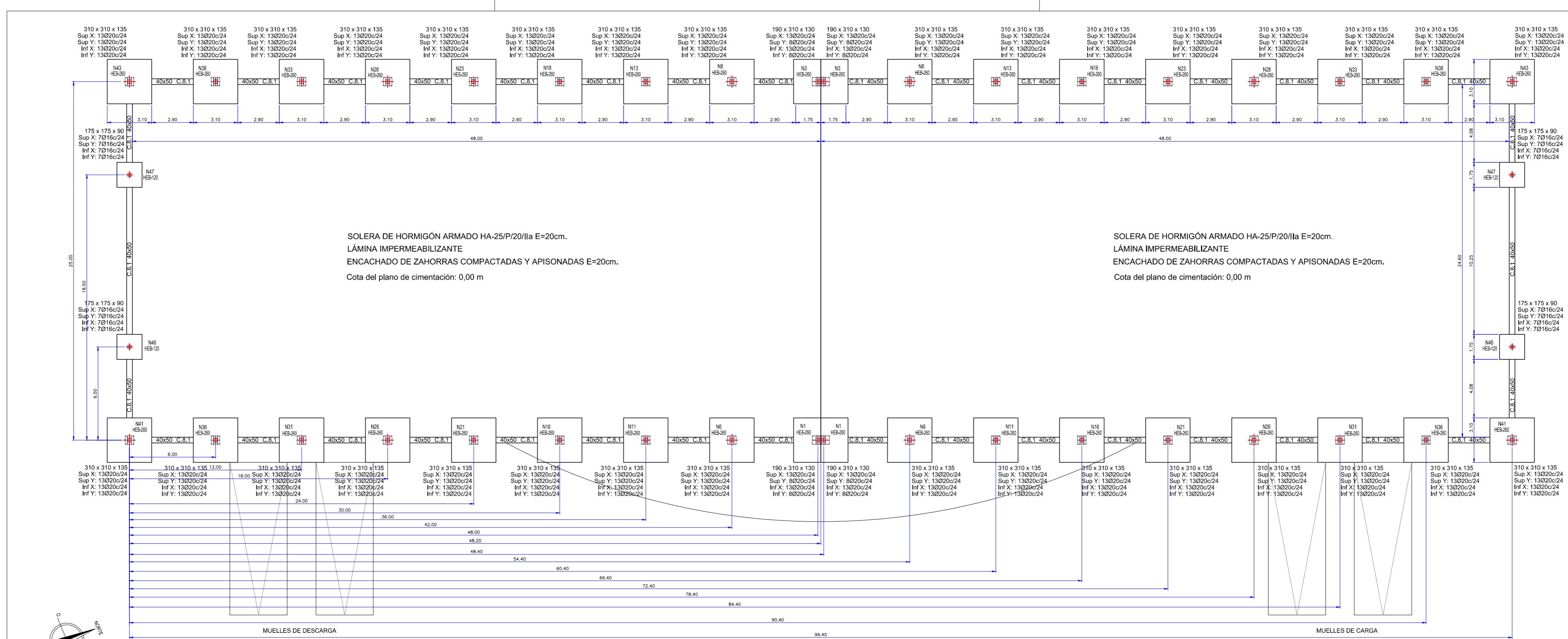
**LEYENDA TOMA DE TIERRA**

- LINEA ENTERRADA DE TIERRA, CABLE COBRE DESNUDO 35mm2.
- ARQUETA DE PUESTA A TIERRA 500 x 500 x 3
- PICA DE 2m. COBRE DE PUESTA A TIERRA

MUELLES DE CARGA

<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)</p>	<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA</p>	
	<p>TRABAJO FIN DE GRADO</p>	<p>fecha: FEBRERO - 2015</p>
<p>proyecto: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A PRODUCTOS CÁRNICOS PARCELAS Nº8,9,10,11,12 POLÍGONO INDUSTRIAL DE FABERO, Crta DE BERLANGA, FABERO (LEÓN)</p>		
<p>plano: PUESTA A TIERRA EN PLANTA DE CIMENTACIÓN</p>		
<p>escala: 1/200</p>	<p>el tutor: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ</p>	<p>número: <b>04</b></p>
	<p>el alumno: LORENA LÓPEZ MANUEL      firma:</p>	





Cuadro de encajes

Referencias	Parámetros de Bloques de Anclaje	Dimensiones de Bloques de Anclaje
N1, N3, N6, N8, N11, N13, N15, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41 y N43	8x25 mm L=10 cm	80x80x25 (mm)
N45 y N47	7x8 mm L=30 cm	75x75x30 (mm)

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Perímetro (m)	Área (m²)	Área sup. (m²)	Área inf. (m²)
N1, N3, N6, N8, N11, N13, N15, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41 y N43	310 x 310	135	11,62	0,24	0,24	0,24
N45 y N47	175 x 175	90	7,85	0,27	0,27	0,27

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN LA INSTRUCCION "EHE-08"

HORMIGÓN					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad	Resistencia de cálculo	Recubrimiento mínimo
Cimentación	HA-25/P/20/IIa	NORMAL	$\gamma_c = 1,50$	17,50 N/mm <sup>2</sup>	30 mm
Muros	HA-25/P/20/IIa	NORMAL	$\gamma_c = 1,50$	17,50 N/mm <sup>2</sup>	30 mm
Solera	HM-20/P/20/IIa	NORMAL	$\gamma_c = 1,50$	17,50 N/mm <sup>2</sup>	30 mm

ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Límite elástico $f_y$	Resistencia de cálculo	El acero debe ser garantizado por la marca AENOR
Toda obra	S-275	NORMAL	400 N/mm <sup>2</sup>	440 N/mm <sup>2</sup>	

EJECUCION			
TIPO DE ACCION	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad: Estado Límite Último	Efecto desfavorable
Permanente	NORMAL	$\gamma_G = 1,50$	$\gamma_G = 1,50$
Permanente de valor no cte.	NORMAL	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Permanente	NORMAL	$\gamma_G = 0,90$	$\gamma_G = 1,00$

ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES

TIPO DE HORMIGÓN	TIPO DE ARIDO	ARIDO A EMPLEAR	CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA ESPECIFICADA (f <sub>ck</sub> en N/mm <sup>2</sup> )
RODADO	80	P=350	3-5 PLÁSTICA	A LOS 7 DÍAS A LOS 28 DÍAS	122 175

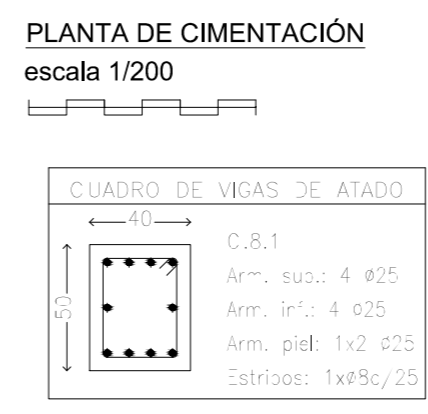
TIPO DE MURO	RODADO	80	P=350	3-5 PLÁSTICA	122 175
PILARES VIGAS Y FORJADOS	RODADO	40	P=350	3-5 PLÁSTICA	122 175

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIONES DEL ELEMENTO ART. 24 DE EHE-08	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE FUNDACIÓN
PLANTA CIMENTACIÓN Y MUROS	HA-25/IIa	NO CONTROL	1,70	
PILARES	HA-25/IIa	PROBETAS	1,50	
VIGAS	HA-25/IIa	PROBETAS	1,50	
LOSAS Y FORJADOS	HA-25/IIa	PROBETAS	1,50	
ZAPATAS Y PILARES	B=4005			
ACEROS DE ARMADURAS FORJADOS Y VIGAS	B=4005			
EJECUCION	IGUAL TODA LA OBRA			1,60

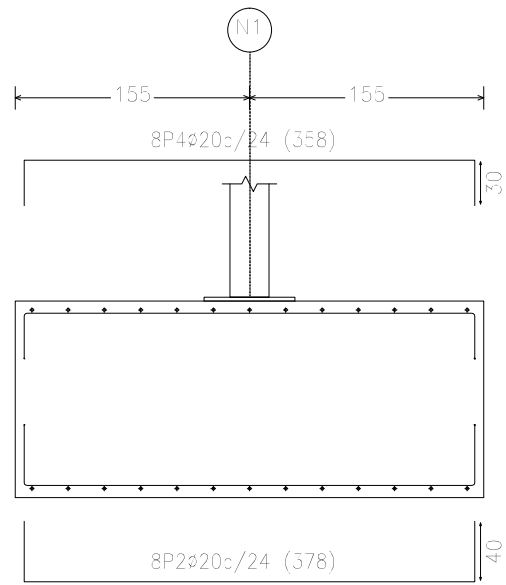
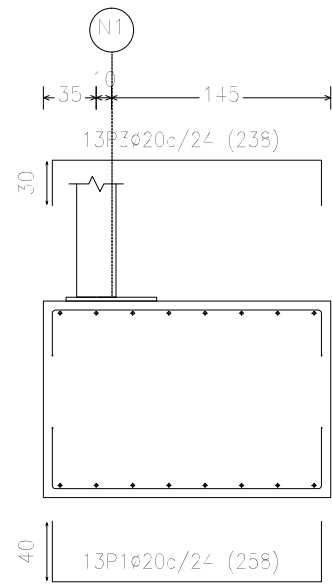
TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO: T=0,25 N/mm<sup>2</sup>



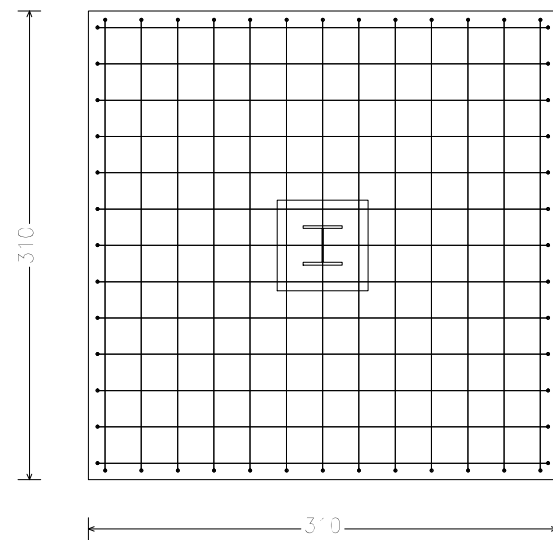
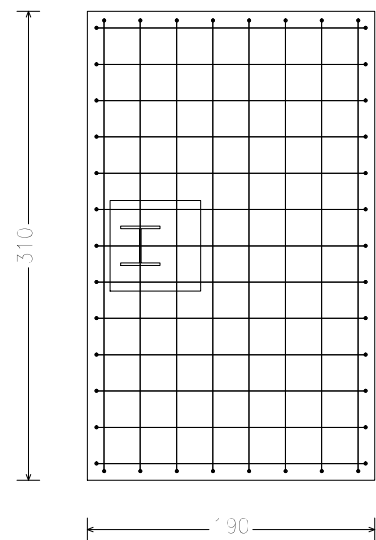
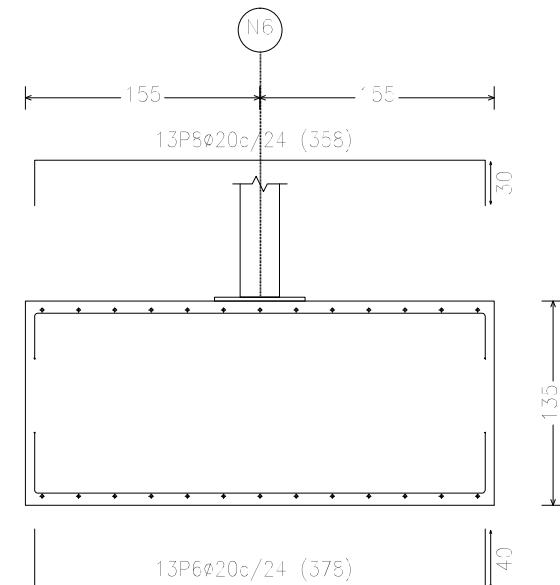
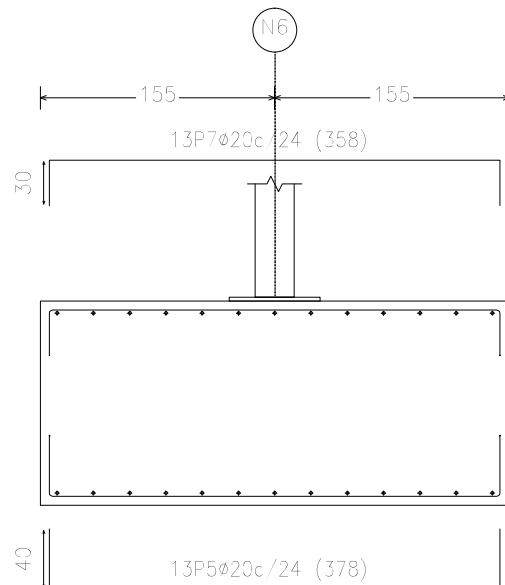
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA

TRABAJO FIN DE GRADO		fecha: FEBRERO - 2015
proyecto: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A PRODUCTOS CÁRNICOS PARCELAS Nº8,9,10,11,12 POLÍGONO INDUSTRIAL DE FABERO, Crta DE BERLANGA, FABERO (LEÓN)		
plano: PLANTA DE CIMENTACIÓN Y REPLANTEO DE PILARES		
escala: 1/200	el tutor: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ	<div style="font-size: 2em; font-weight: bold; display: inline-block;">05</div>
	el alumno: LORENA LÓPEZ MANUEL	

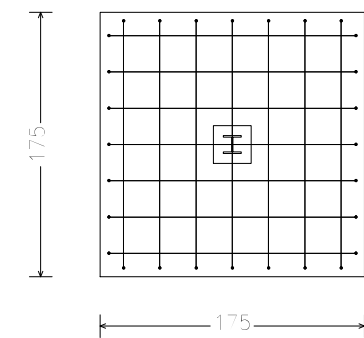
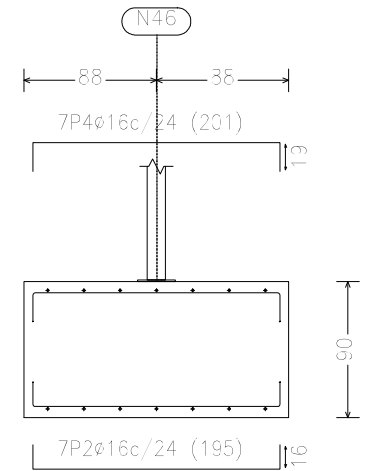
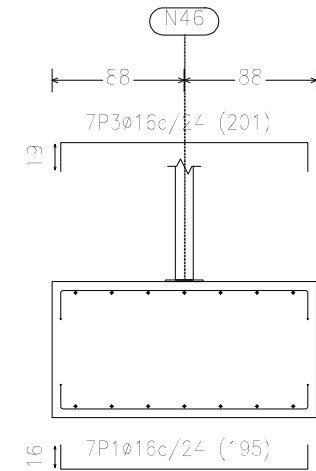
N1 y N3



N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41 y N43



N46 y N47



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N1=N3	1	ø20	13	258	3354	82.7
	2	ø20	8	378	3024	74.6
	3	ø20	13	238	3094	76.3
	4	ø20	8	358	2864	70.6
Total+10%:						334.6
(x2):						669.2
N6=N8=N11=N13=N16=N18 N21=N23=N26=N28=N31=N33 N36=N38=N41=N43	5	ø20	13	378	4914	121.2
	6	ø20	13	378	4914	121.2
	7	ø20	13	358	4654	114.8
	8	ø20	13	358	4654	114.8
Total+10%:						519.2
(x16):						8307.2
ø20:						8976.4
Total:						8976.4



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

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

fecha: FEBRERO - 2015

proyecto: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A PRODUCTOS CÁRNICOS  
PARCELAS Nº8,9,10,11,12 POLÍGONO INDUSTRIAL DE FABERO, Crta DE BERLANGA, FABERO (LEÓN)

plano: **DETALLES DE CIMENTACIÓN 1**

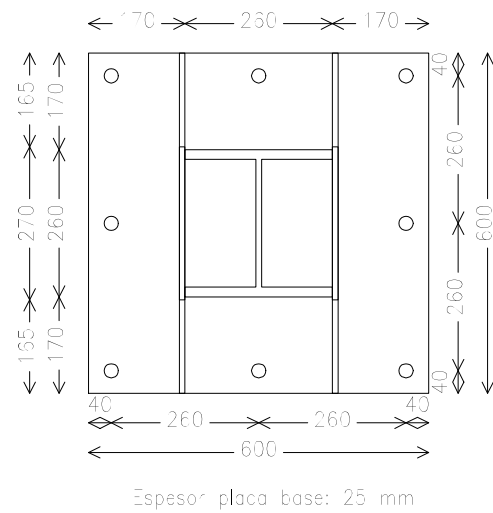
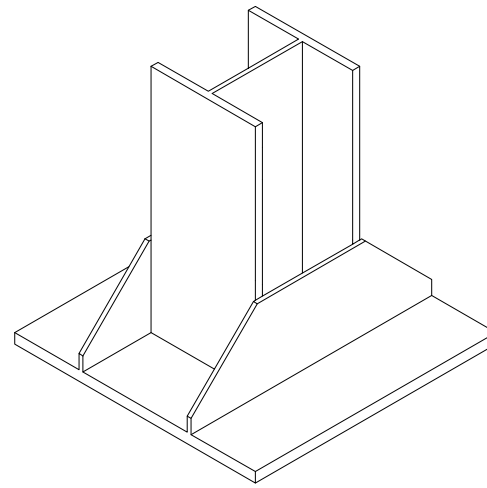
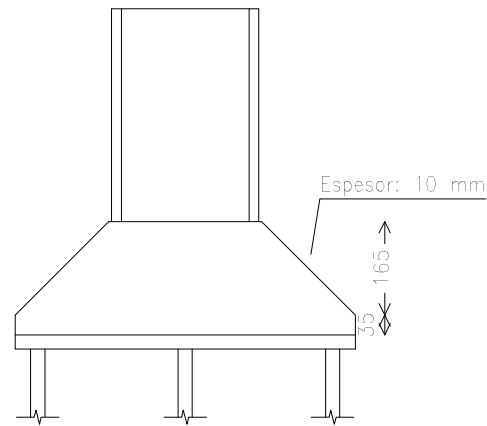
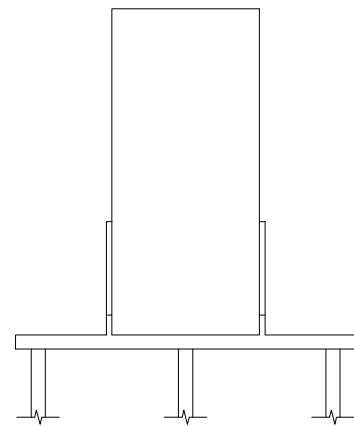
escala: 1/50

el tutor: **ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ**

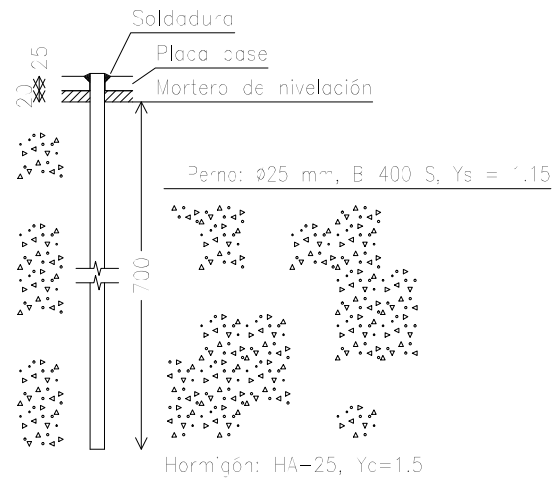
el alumno: **LORENA LÓPEZ MANUEL**      firma:

número: **06**

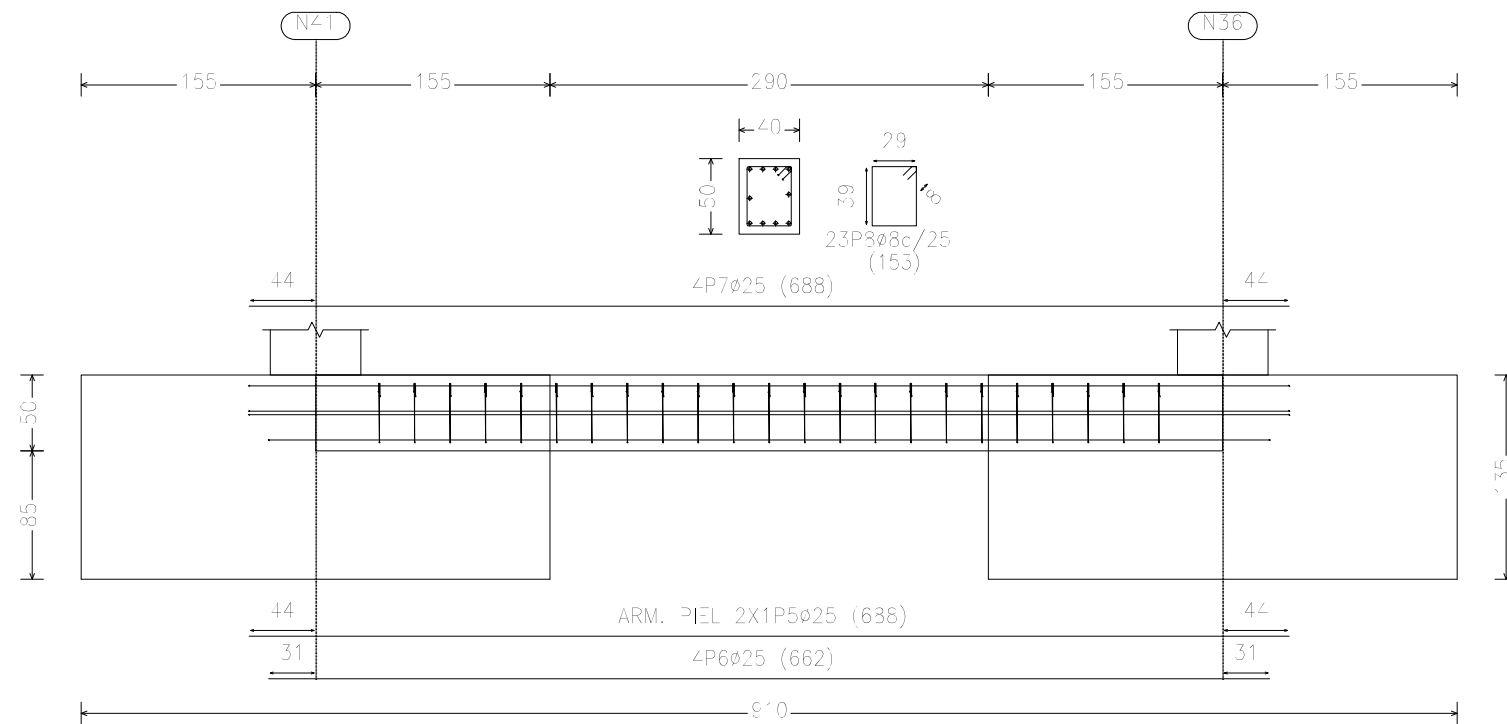
Dimensiones Placa = 60x600x25 mm ( S275 )  
 Pernos = 8ø25 mm, B 400 S, Ys = 1.15  
 Ref. pilares : \8=N'3=\18=N23=N25=\33=N38=N43



Detalle Anclaje Perno

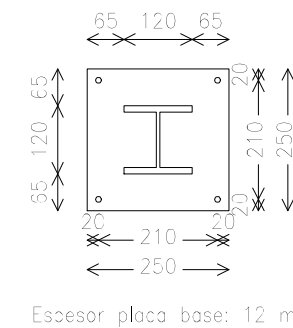
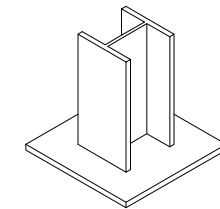
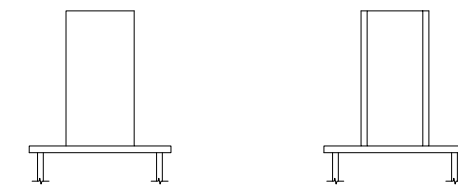


C.8.1 [N41-N36], C.8.1 [N21-N16], C.8.1 [N16-N11], C.8.1 [N13-N8], C.8.1 [N36-N31], C.8.1 [N33-N28],  
 C.8.1 [N11-N6], C.8.1 [N28-N23], C.8.1 [N23-N18], C.8.1 [N43-N38], C.8.1 [N38-N33], C.8.1 [N18-N13],  
 C.8.1 [N26-N21] y C.8.1 [N31-N26]

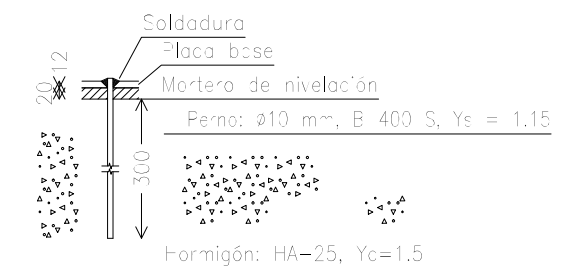


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	
N46=N47	1	ø16	7	195	1365	21.5	
	2	ø16	7	195	1365	21.5	
	3	ø16	7	201	1407	22.2	
	4	ø16	7	201	1407	22.2	
Total+10% (x2):						96.1	
						192.2	
C.8.1 [N41-N36]	5	ø25	2	638	1276	53.0	
C.8.1 [N21-N16]	6	ø25	4	662	2648	102.0	
C.8.1 [N16-N11]=C.8.1 [N13-N8]	7	ø25	4	638	2552	106.0	
C.8.1 [N36-N31]	8	ø8	23	153	3519	13.9	
C.8.1 [N33-N28]=C.8.1 [N11-N6]							
C.8.1 [N28-N23]							
C.8.1 [N23-N18]							
C.8.1 [N43-N38]							
C.8.1 [N38-N33]							
C.8.1 [N18-N13]							
C.8.1 [N26-N21]							
C.8.1 [N31-N26]							
Total+10% (x14):						302.4	
						4233.6	
						ø8:	2'4.2
						ø16:	192.2
						ø25:	40'9.4
						Total:	4425.8

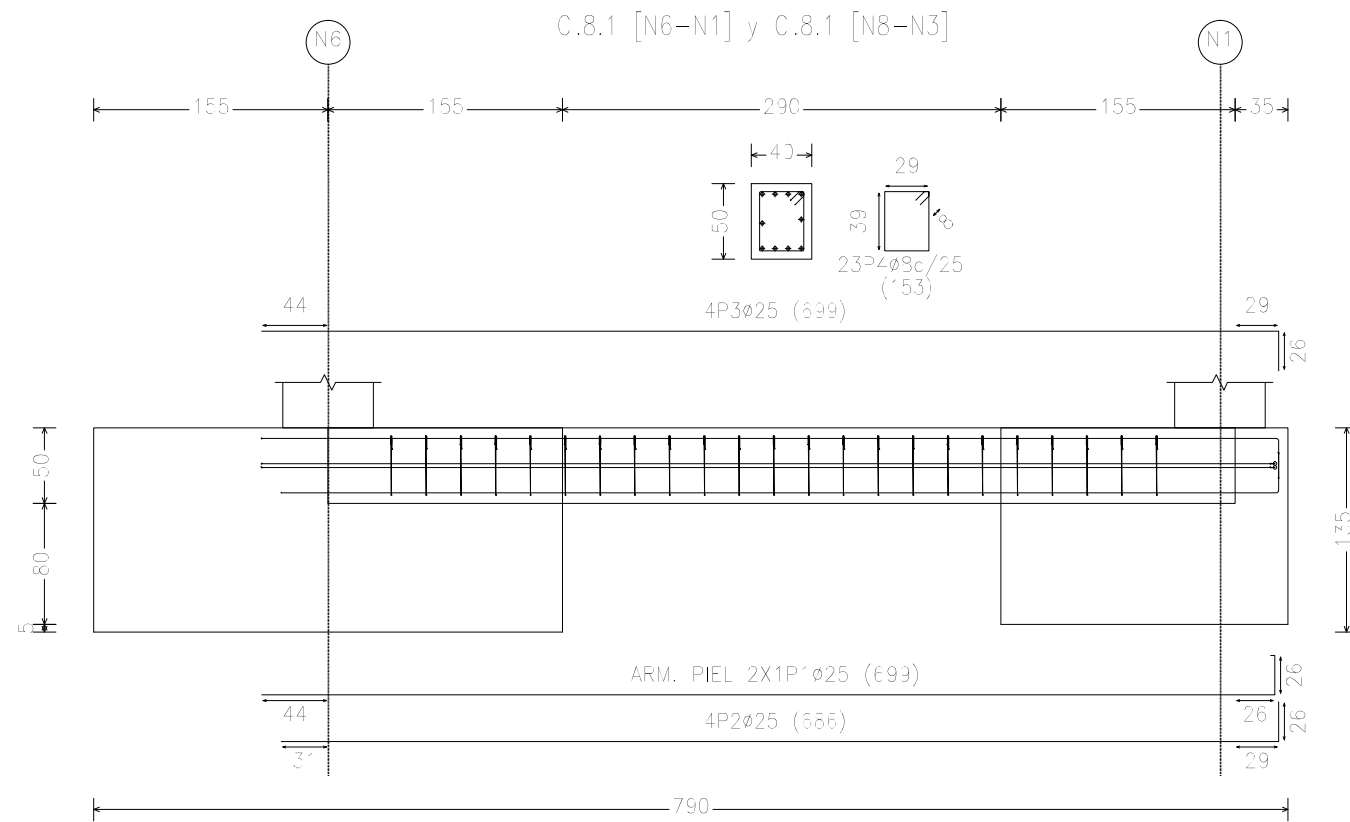
Dimensiones Placa = 250x250x12 mm ( S275 )  
 Pernos = 4ø10 mm, B 400 S, Ys = 1.15  
 Ref. pilares : N46=N47



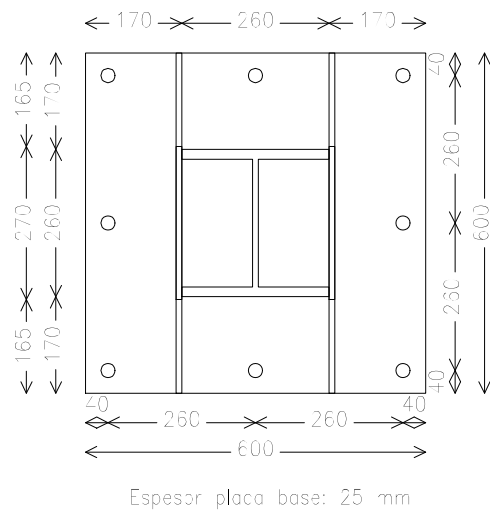
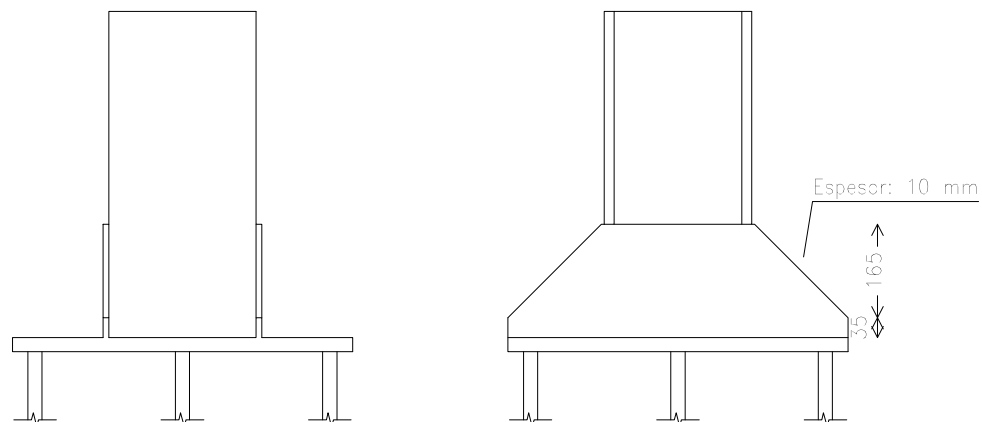
Detalle Anclaje Perno



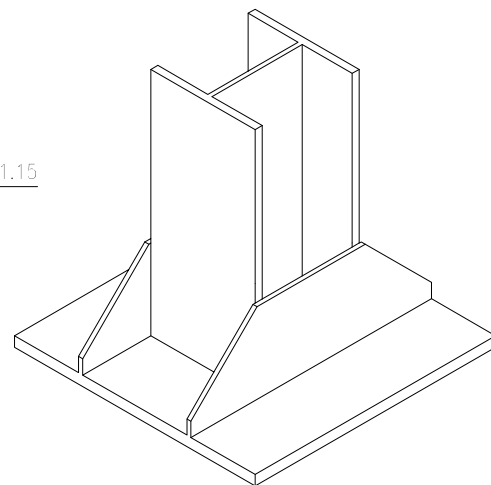
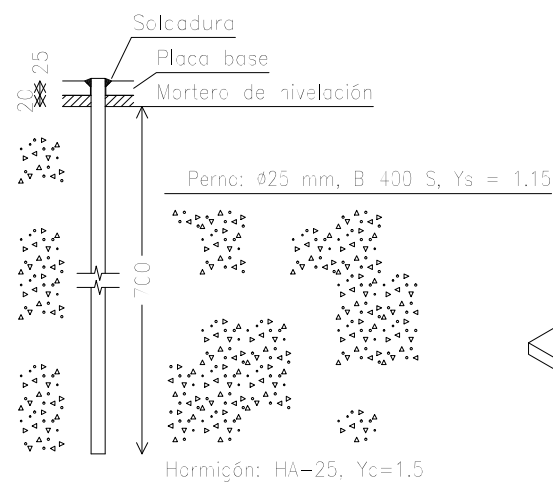
<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID          E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS          (CAMPUS DE PALENCIA)</p>	<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID          ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS          CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA</p>	
	<p>TRABAJO FIN DE GRADO</p>	<p>fecha: FEBRERO - 2015</p>
<p>proyecto: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A PRODUCTOS CÁRNICOS          PARCELAS Nº8,9,10,11,12 POLÍGONO INDUSTRIAL DE FABERO, Crta DE BERLANGA, FABERO (LEÓN)</p>		
<p>plano: DETALLES DE CIMENTACIÓN 2</p>		
<p>escala: 1/50</p>	<p>el tutor: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ</p>	<p>número: <b>07</b></p>
	<p>el alumno: LORENA LÓPEZ MANUEL      firma:</p>	



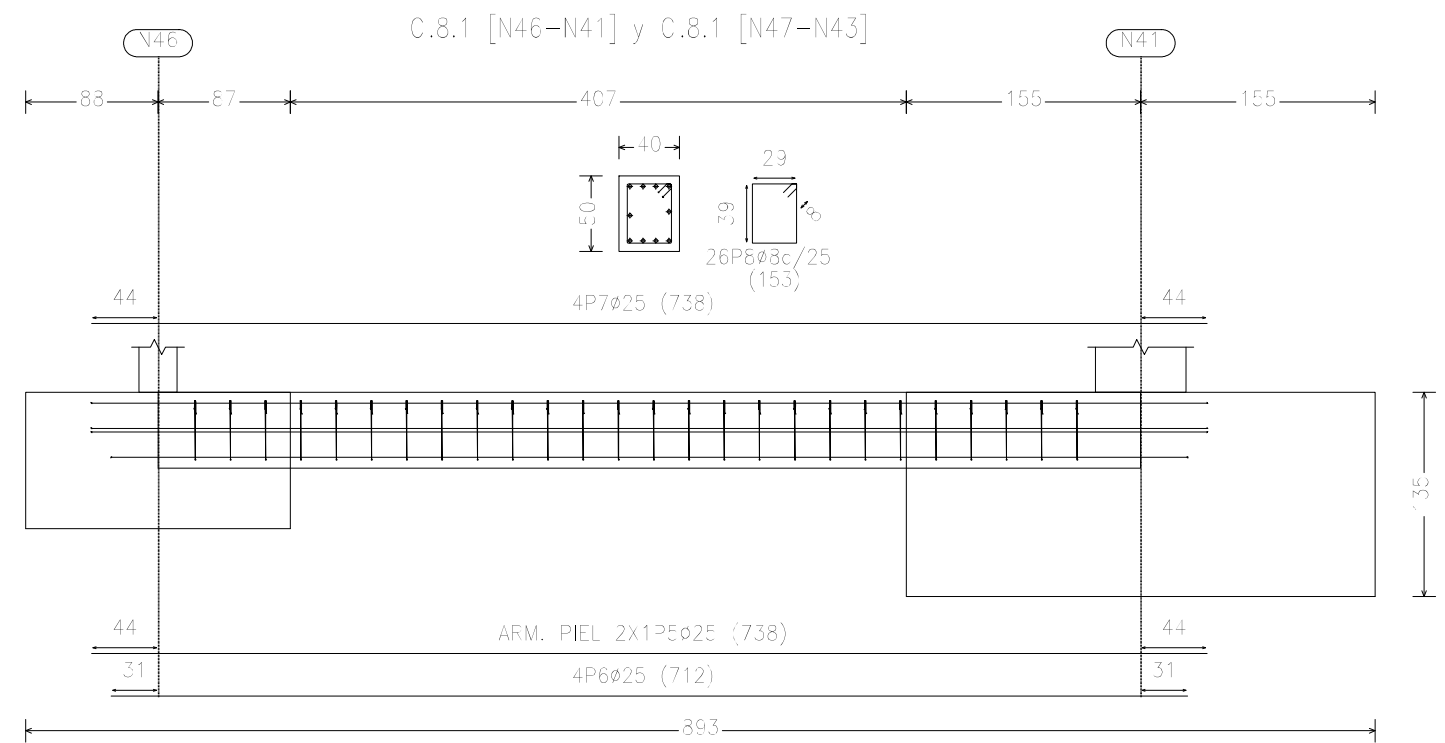
Dimensiones Placa = 600x600x25 mm ( S275 )  
 Pernos = ø25 mm, B 400 S, ys = 1.15  
 Ref. pilcres : N6=N11=N16=N21=N26=N31=N36=N41



Detalle Anclaje Perno

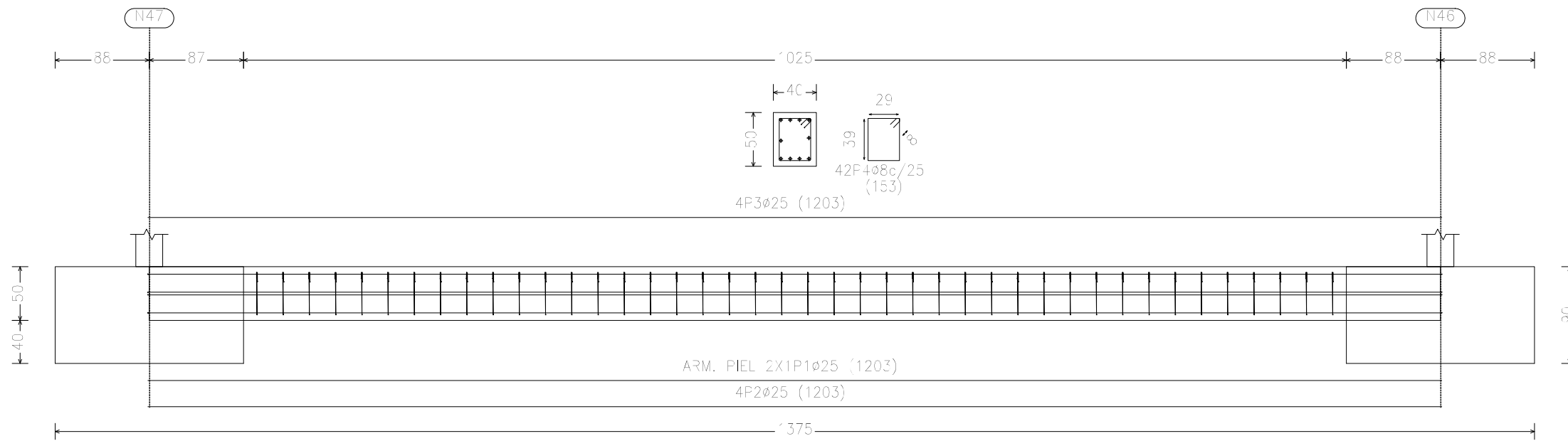


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
C.8.1 [N6-N1]=C.8.1 [N8-N3]	1	ø25	2	699	1398	53.9
	2	ø25	4	686	2744	105.7
	3	ø25	4	699	2796	107.7
	4	ø8	23	153	3519	13.9
Total+10%: (x2):						309.3
						618.6
C.8.1 [N46-N41] C.8.1 [N47-N43]	5	ø25	2	733	1466	56.9
	6	ø25	4	712	2848	109.7
	7	ø25	4	733	2932	113.8
	8	ø8	26	153	3978	15.7
Total+10%: (x2):						325.7
						651.4
						ø8: 65.2
						ø25: 1204.8
						Total: 1270.0



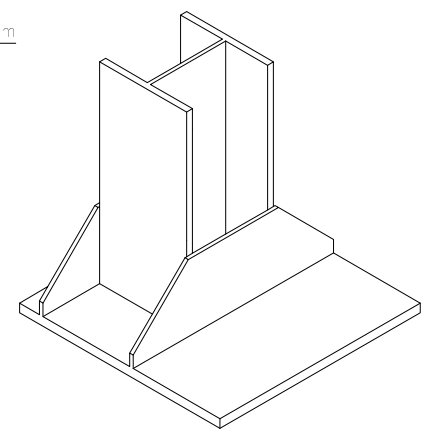
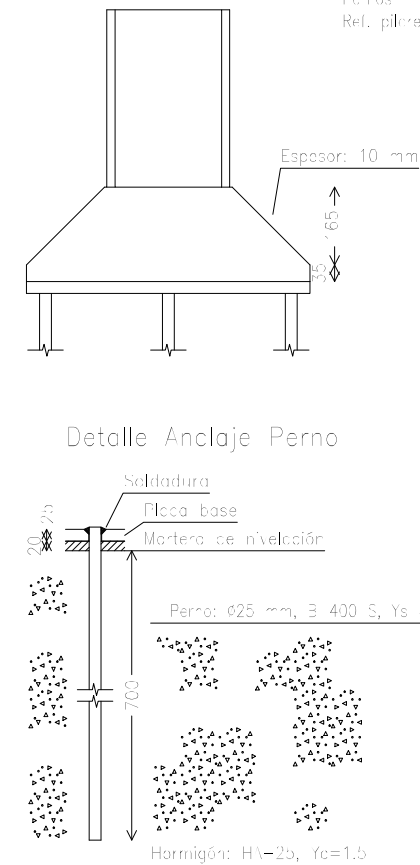
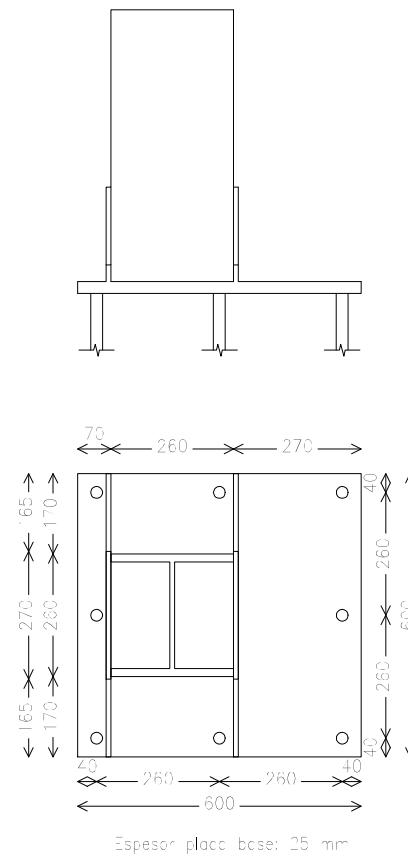
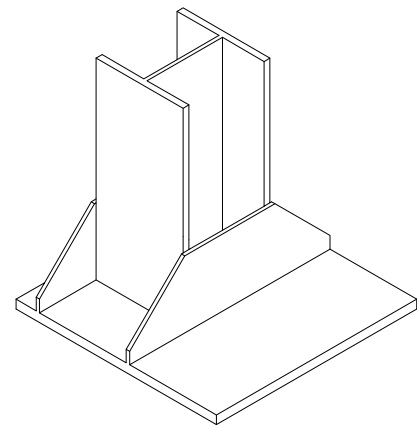
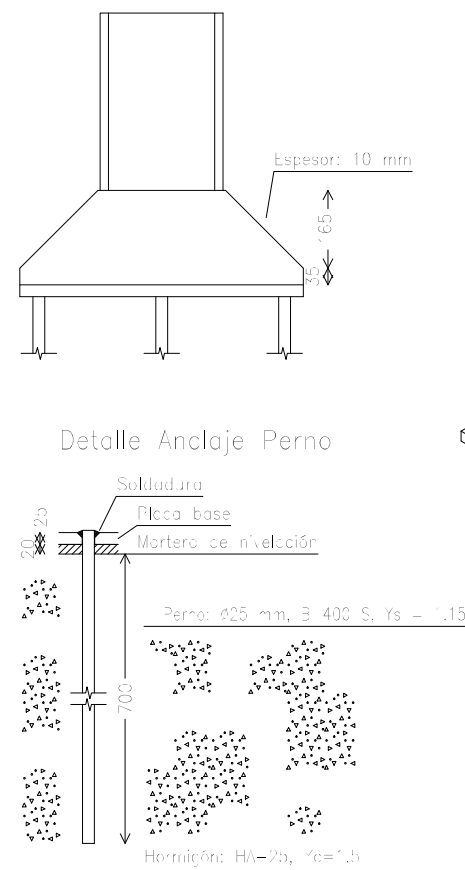
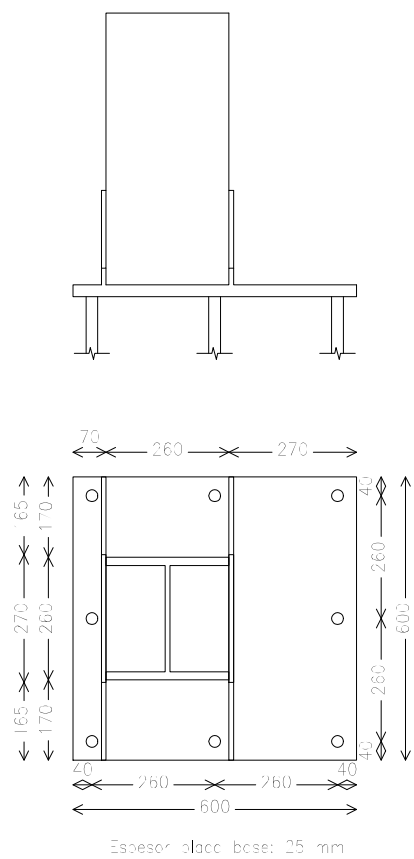
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA	
	TRABAJO FIN DE GRADO	fecha: FEBRERO - 2015
proyecto: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A PRODUCTOS CÁRNICOS PARCELAS Nº8,9,10,11,12 POLÍGONO INDUSTRIAL DE FABERO, Crta DE BERLANGA, FABERO (LEÓN)		
plano: DETALLES DE CIMENTACIÓN 3		
escala: 1/50	el tutor: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ	número: <b>08</b>
	el alumno: LORENA LÓPEZ MANUEL      firma:	

C [N47-N46]



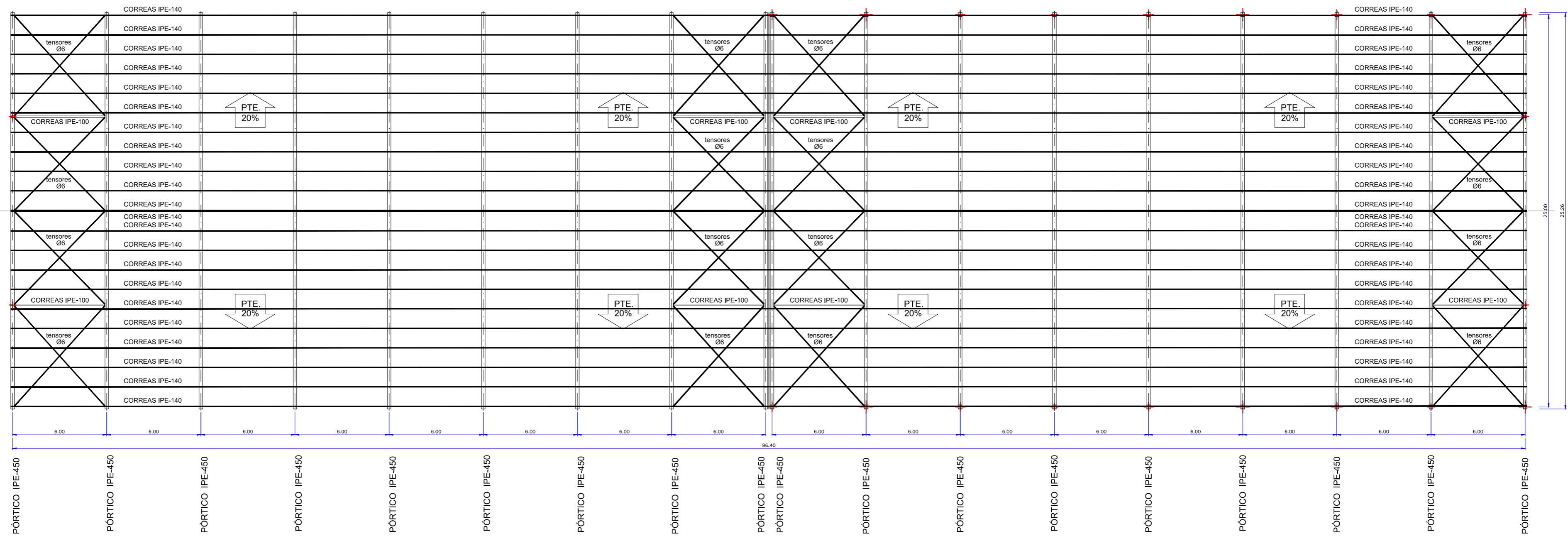
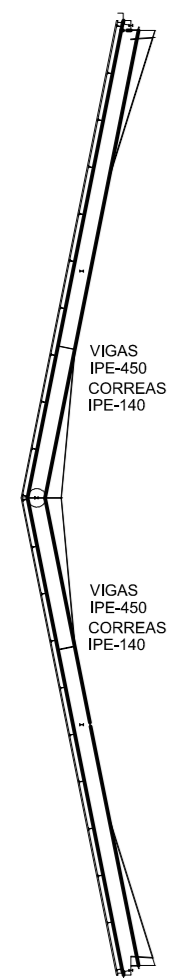
Dimensiones Placa = 600x600x25 mm ( S275 )  
 Pernos = Ø25 mm, B 400 S, Ys = 1.15  
 Ref. pilares : N1

Dimensiones Placa = 600x600x25 mm ( S275 )  
 Pernos = Ø25 mm, B 400 S, Ys = 1.15  
 Ref. pilares : N3

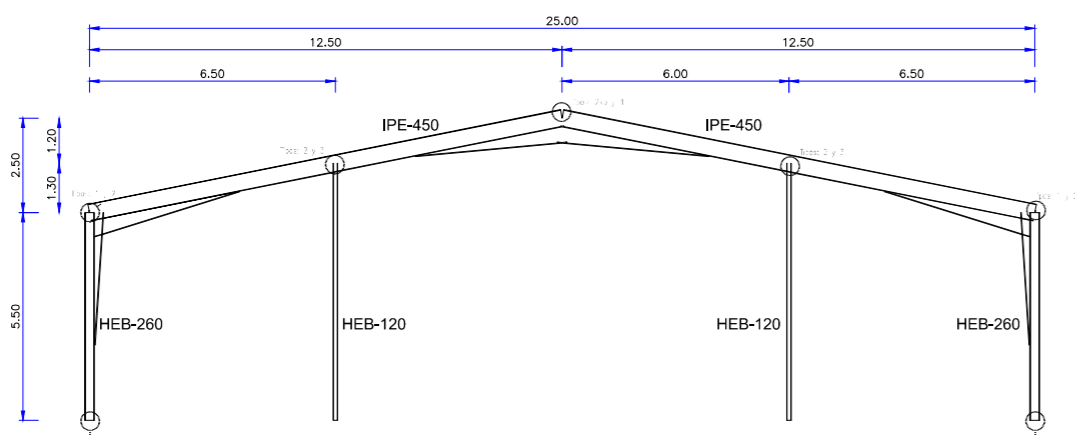


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
C [N47-N46]	1	Ø25	2	1203	2406	92.7
	2	Ø25	4	1203	4812	185.4
	3	Ø25	4	1203	4812	185.4
	4	Ø8	42	153	6426	25.4
Total+10%:						537.8
						Ø8: 27.9
						Ø25: 509.9
						Total: 537.8

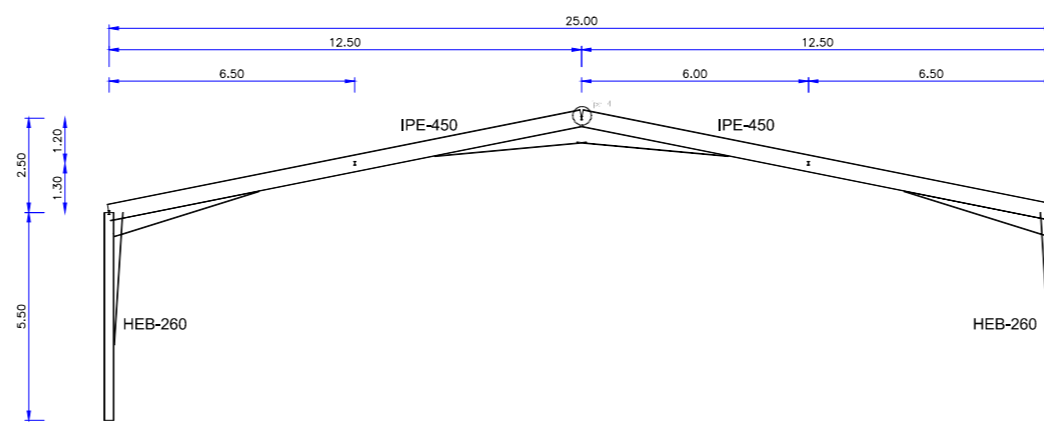
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA	
	TRABAJO FIN DE GRADO	fecha: FEBRERO - 2015
proyecto: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A PRODUCTOS CÁRNICOS PARCELAS Nº8,9,10,11,12 POLÍGONO INDUSTRIAL DE FABERO, Crta DE BERLANGA, FABERO (LEÓN)		
plano: DETALLES DE CIMENTACIÓN 4		
escala: 1/50	el tutor: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ	número: <b>09</b>
	el alumno: LORENA LÓPEZ MANUEL      firma:	



2D: PORTICO INICIAL Y FIN

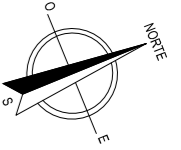
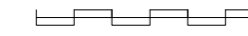


2D: PORTICO CENTRAL



Norma de acero laminado: C11-08-04  
Acero laminado: S275  
Escala: 1:100

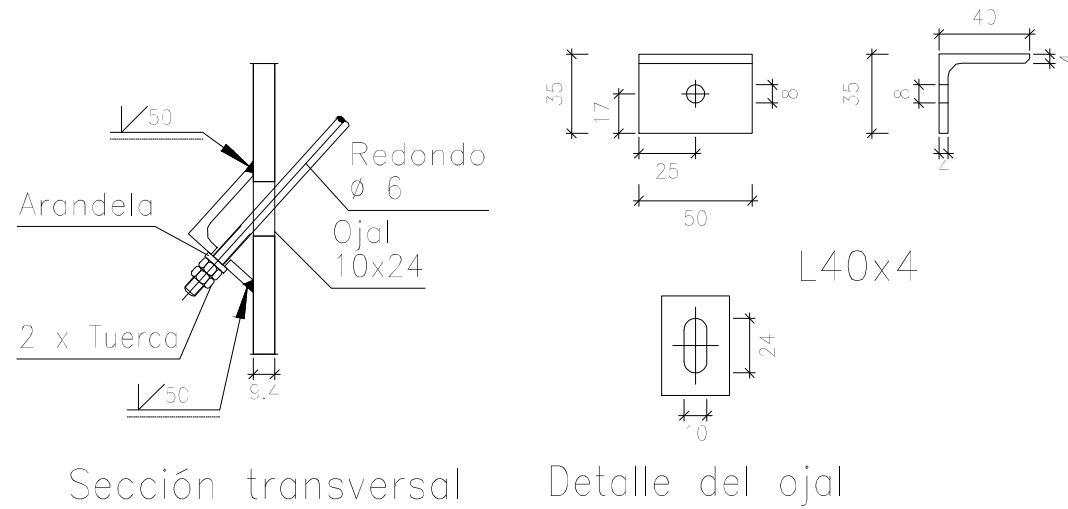
**ESTRUCTURA DE CUBIERTA INCLINADA**  
escala 1/200



<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)</p>	<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA</p>	
	<p>TRABAJO FIN DE GRADO</p>	<p>fecha: FEBRERO - 2015</p>
<p>proyecto: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A PRODUCTOS CÁRNICOS PARCELAS Nº8,9,10,11,12 POLÍGONO INDUSTRIAL DE FABERO, Crta DE BERLANGA, FABERO (LEÓN)</p>		
<p>plano: ESTRUCTURA DE CUBIERTA INCLINADA</p>		
<p>escala: 1/200</p>	<p>el tutor: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ</p>	<p>número: <b>10</b></p>
<p>el alumno: LORENA LÓPEZ MANUEL      firma:</p>		

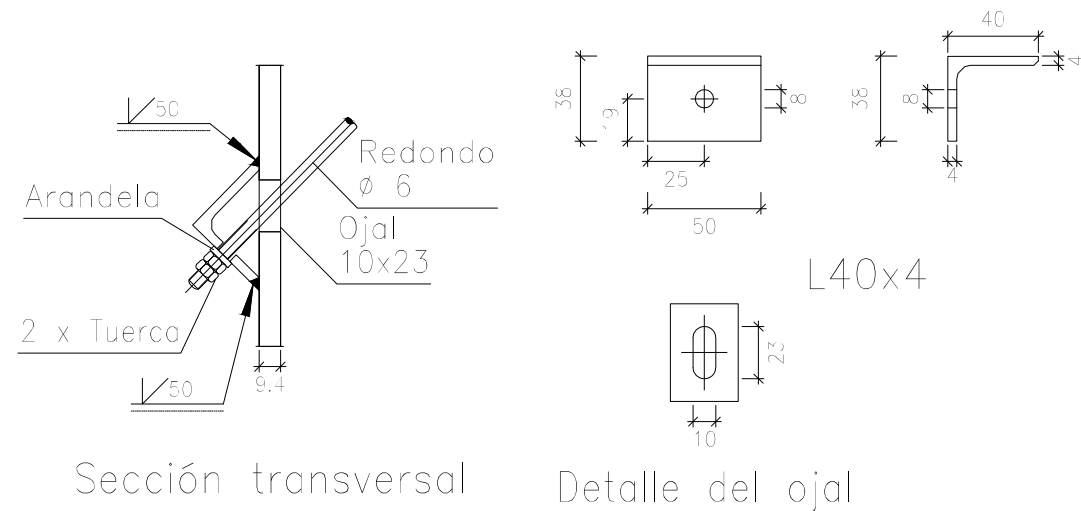


**Tipo 2**



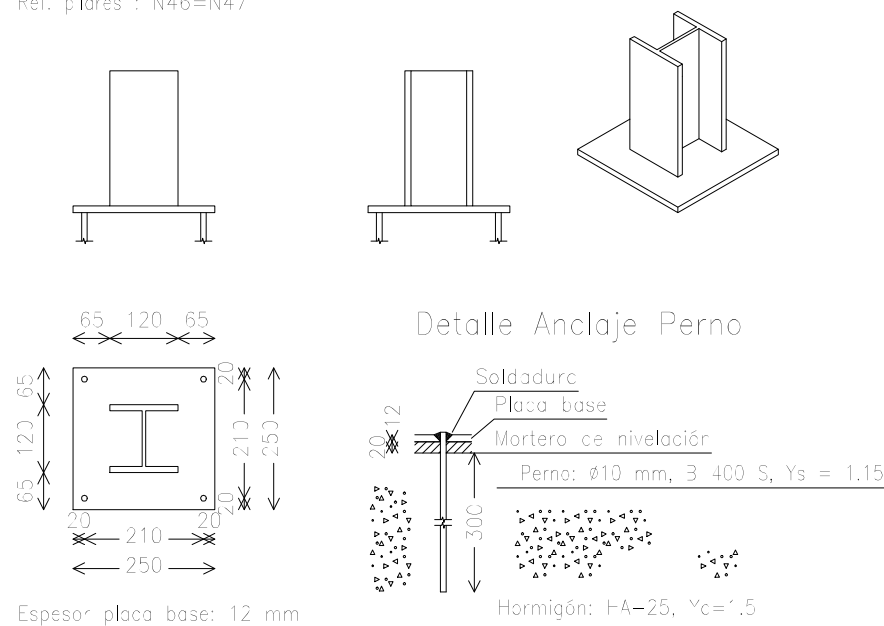
Sección transversal      Detalle del ojal

**Tipo 3**



Sección transversal      Detalle del ojal

Dimensiones Placa = 250x250x12 mm ( S275 )  
 Pernos = 4ø10 mm, B 400 S, Ys = 1.15  
 Ref. pilares : N46=N47



Espesor placa base: 12 mm

Hormigón: F4-25, Yc=1.5

**NORMA:**

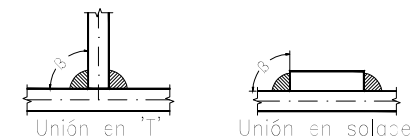
CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

**MATERIALES:**

- Ferries (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 cuyas 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 rodeando las esquinas, 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 b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
  - Si se cumple que  $b > 120$  (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
  - Si se cumple que  $b < 60$  (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.

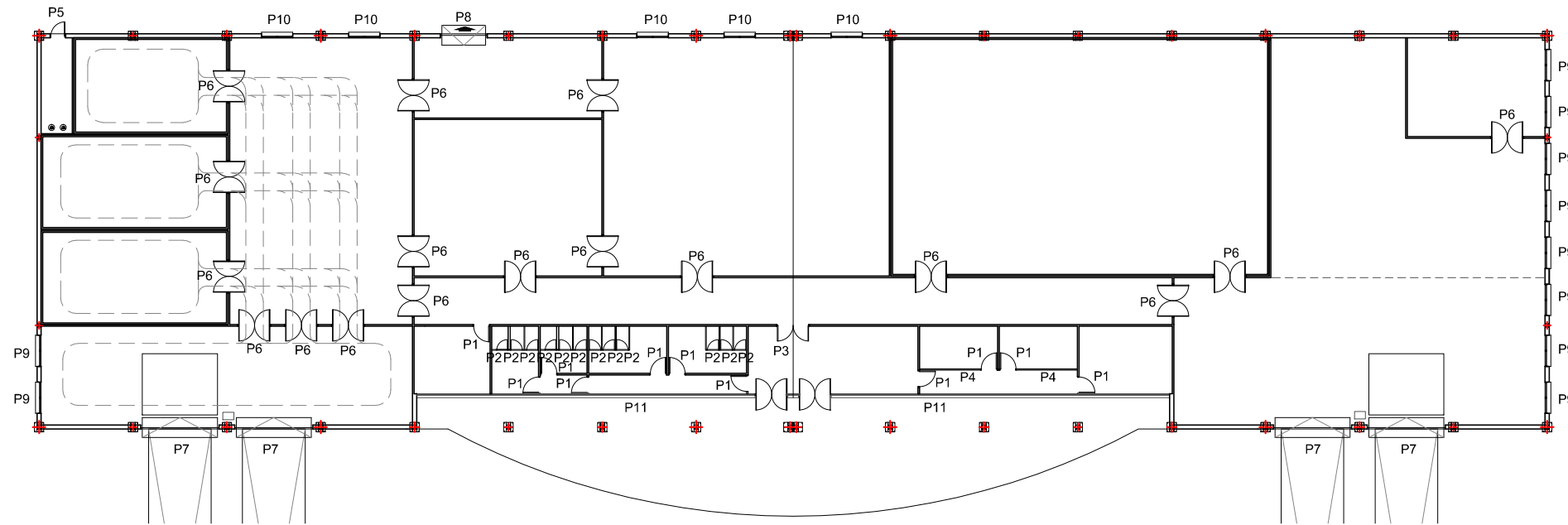


**COMPROBACIONES:**

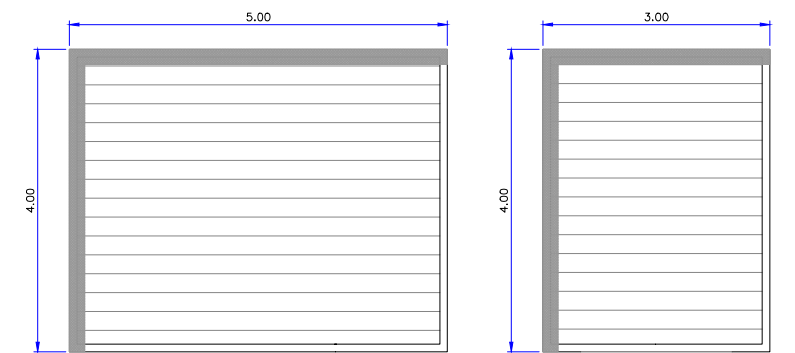
- a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:  
 En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:  
 Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3a 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.

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA	
	TRABAJO FIN DE GRADO	fecha: FEBRERO - 2015
proyecto: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A PRODUCTOS CÁRNICOS PARCELAS Nº8,9,10,11,12 POLÍGONO INDUSTRIAL DE FABERO, Crta DE BERLANGA, FABERO (LEÓN)		
plano: DETALLES DE ESTRUCTURA 2		
escala: s/e	el tutor: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ el alumno: LORENA LÓPEZ MANUEL	firma:
		número: <b>12</b>





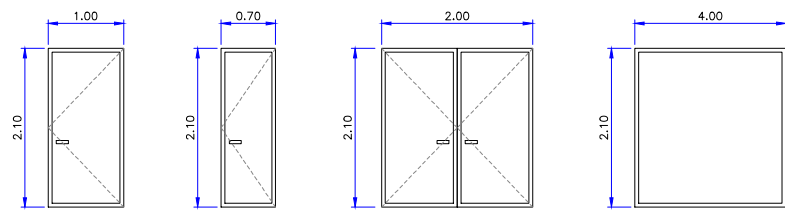
**CARPINTERÍA EXTERIOR DE PVC**



P7 Puerta de acceso ciega basculante  
4 unidades

P8 Puerta de acceso ciega basculante  
1 unidad

**CARPINTERÍA INTERIOR DE MADERA**



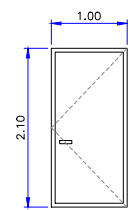
P1 Puerta de paso  
11 unidades

P2 Puerta de paso  
12 unidades

P3 Puerta de paso doble  
1 unidad

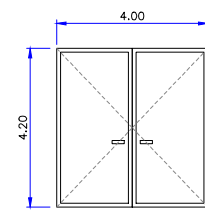
P4 Cristalera interior  
2 unidades

**CARPINTERÍA METÁLICA RESISTENTE AL FUEGO**

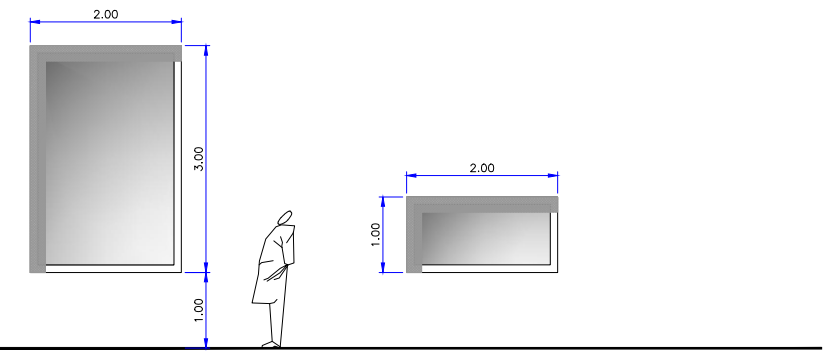


P5 Puerta resistente al fuego  
1 unidad

**CARPINTERÍA INTERIOR DE PLÁSTICO DOBLE SENTIDO CON SISTEMA DE APERTURA POR PROXIMIDAD**

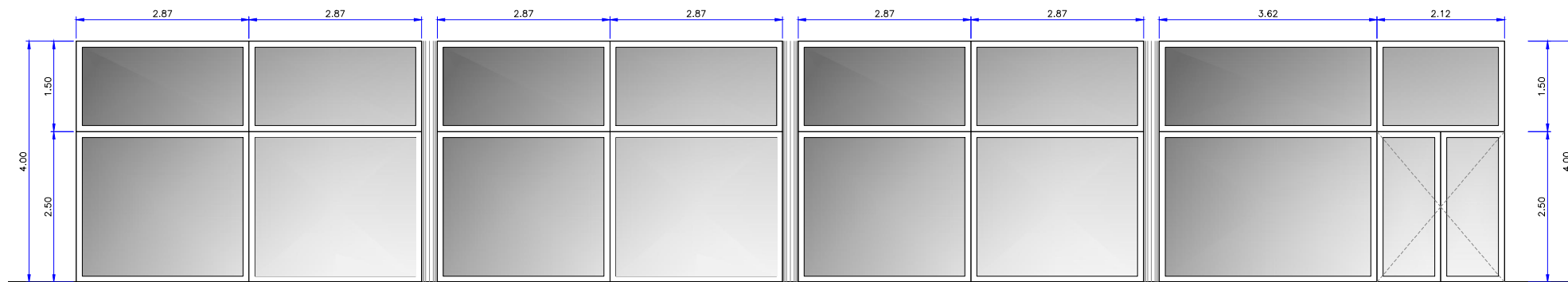


P6 Puerta de paso doble  
17 unidades



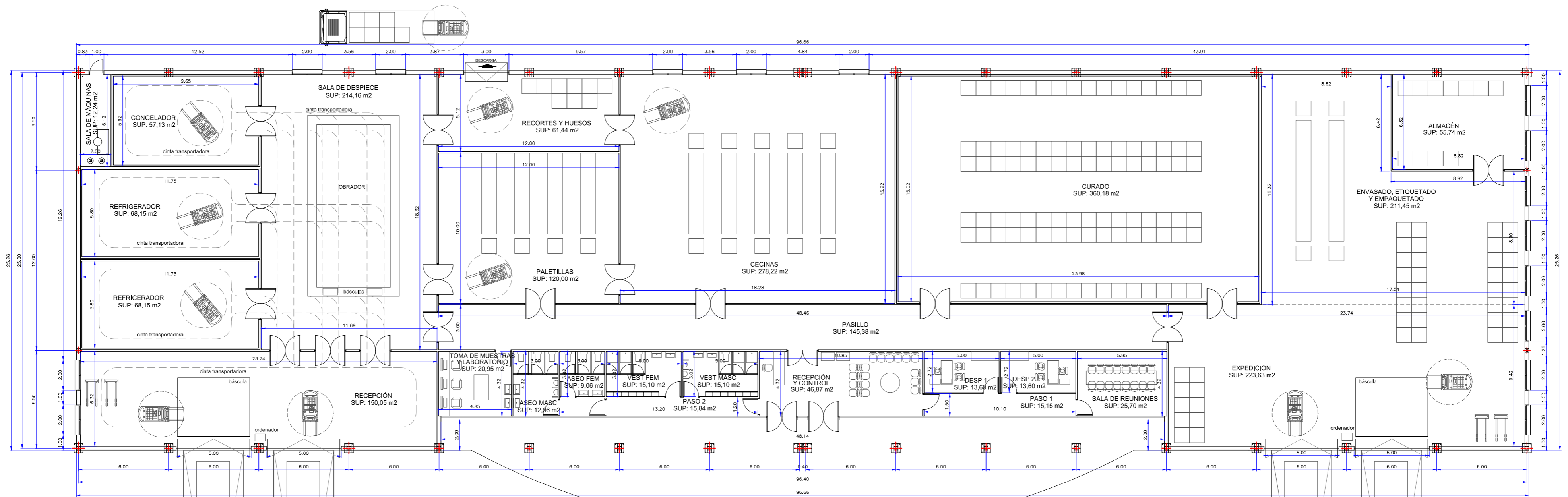
P9 Ventanas acristaladas  
10 unidades

P10 Ventanas acristaladas  
5 unidades



P11 Ventanas acristaladas con doble puerta de acceso  
2 unidades

 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b> <b>CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA</b>	
	<b>TRABAJO FIN DE GRADO</b>	fecha: FEBRERO - 2015
proyecto: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A PRODUCTOS CÁRNICOS PARCELAS Nº8,9,10,11,12 POLÍGONO INDUSTRIAL DE FABERO, Crta DE BERLANGA, FABERO (LEÓN)		
plano: MEMORIA DE CARPINTERÍA		
escala: 1/100	el tutor: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ el alumno: LORENA LÓPEZ MANUEL	firma:
		número: <b>13</b>



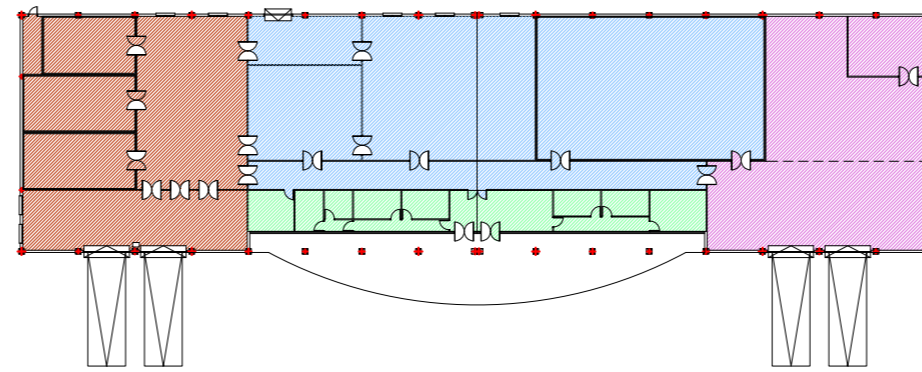
**CUADRO DE SUPERFICIES:**

<b>ZONA DE ADMINISTRACIÓN:</b>	
RECEPCIÓN Y CONTROL	46,87 m <sup>2</sup>
PASO 1	15,15 m <sup>2</sup>
DESPACHO 1	13,60 m <sup>2</sup>
DESPACHO 2	13,60 m <sup>2</sup>
SALA DE REUNIONES	25,70 m <sup>2</sup>
PASO 2	15,84 m <sup>2</sup>
VESTUARIO MASCULINO	15,10 m <sup>2</sup>
VESTUARIO FEMENINO	15,10 m <sup>2</sup>
ASEO FEMENINO	9,06 m <sup>2</sup>
ASEO MASCULINO	12,96 m <sup>2</sup>
TOMA DE MUESTRAS Y LAB.	20,95 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL: SUP. ÚTIL:</b>	<b>203,93 m<sup>2</sup></b>

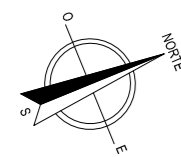
<b>ZONA DE TRABAJO:</b>	
RECEPCIÓN	150,05 m <sup>2</sup>
REFRIGERADOR	68,15 m <sup>2</sup>
REFRIGERADOR	68,15 m <sup>2</sup>
CONGELADOR	57,13 m <sup>2</sup>
SALA DE DESPIECE	214,16 m <sup>2</sup>
PALETILLAS	120,00 m <sup>2</sup>
CECINAS	278,22 m <sup>2</sup>
RECORTES Y HUESOS	61,44 m <sup>2</sup>
PASILLO	145,38 m <sup>2</sup>
CURADO	360,18 m <sup>2</sup>
ENVASADO	211,45 m <sup>2</sup>
EXPEDICIÓN	223,63 m <sup>2</sup>
ALMACÉN	55,74 m <sup>2</sup>
SALA DE MÁQUINAS	12,24 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL: SUP. ÚTIL:</b>	<b>2.025,92 m<sup>2</sup></b>

<b>SUPERFICIE TOTAL ÚTIL:</b>	
TOTAL: SUP. ÚTIL:	2.229,85 m <sup>2</sup>
<b>SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA:</b>	
TOTAL: SUP. CONSTRUIDA:	2.345,35 m <sup>2</sup>

**PLANTA DE DISTRIBUCIÓN**  
escala 1/200

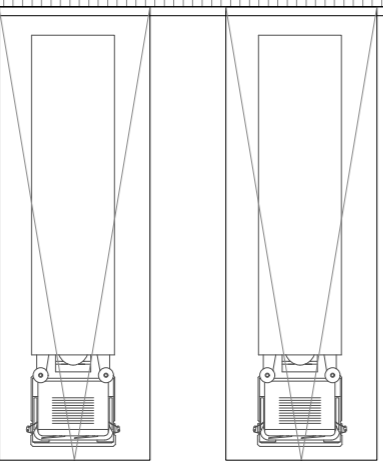
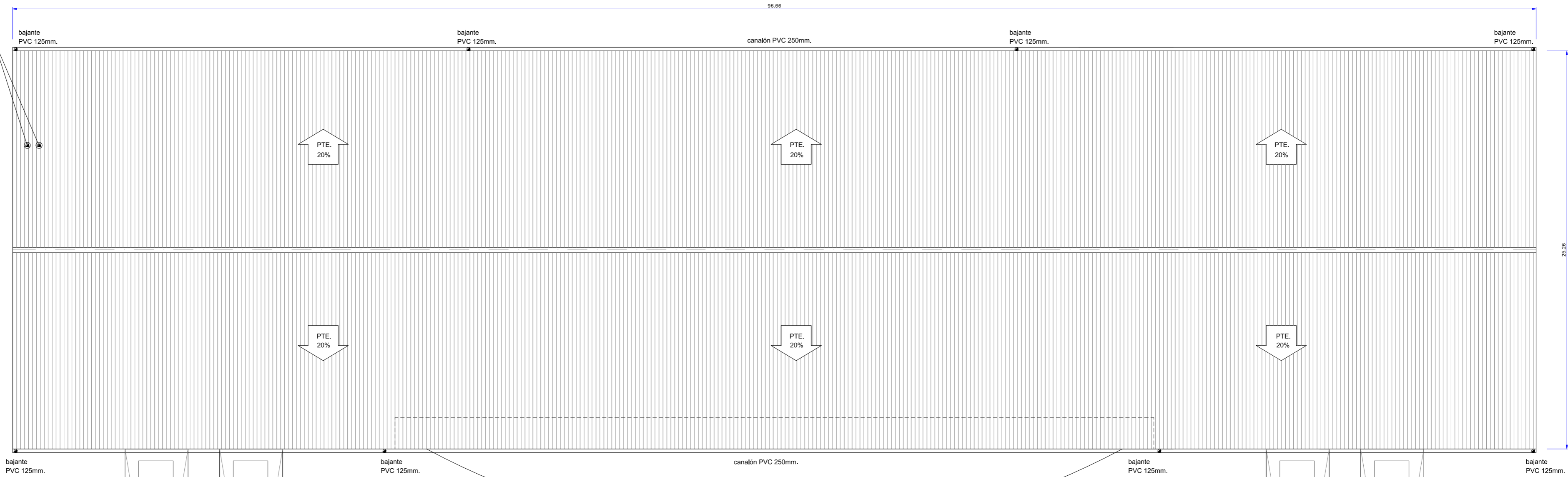
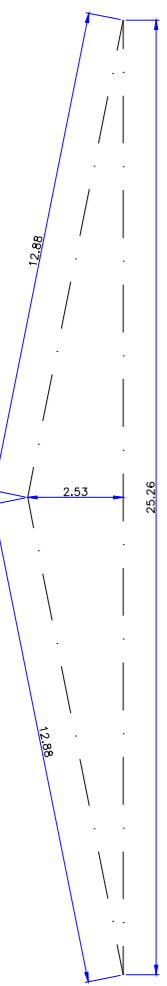


- RECEPCIÓN DE CANALES Y SALA DE DESPIECE
- ZONA DE PRODUCCIÓN
- OFICINAS, ASEOS Y VESTUARIOS
- EMPAQUETADO Y SALIDA DEL PRODUCTO FINAL



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA	
	TRABAJO FIN DE GRADO	fecha: FEBRERO - 2015
proyecto: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A PRODUCTOS CÁRNICOS PARCELAS Nº8,9,10,11,12 POLÍGONO INDUSTRIAL DE FABERO, Crta DE BERLANGA, FABERO (LEÓN)		
plano: PLANTA DE DISTRIBUCIÓN		
escala: 1/200	el tutor: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ	
	el alumno: LORENA LÓPEZ MANUEL	firma:
		número: <span style="font-size: 2em; font-weight: bold;">14</span>

CHIMENEA METÁLICA  
SALA DE MÁQUINAS

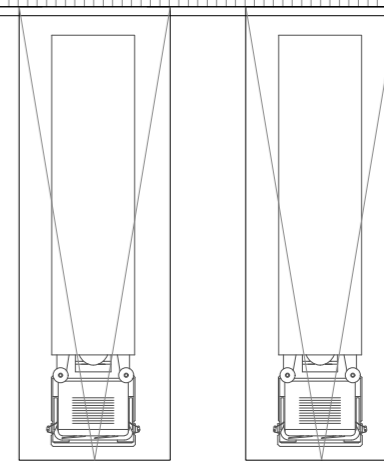
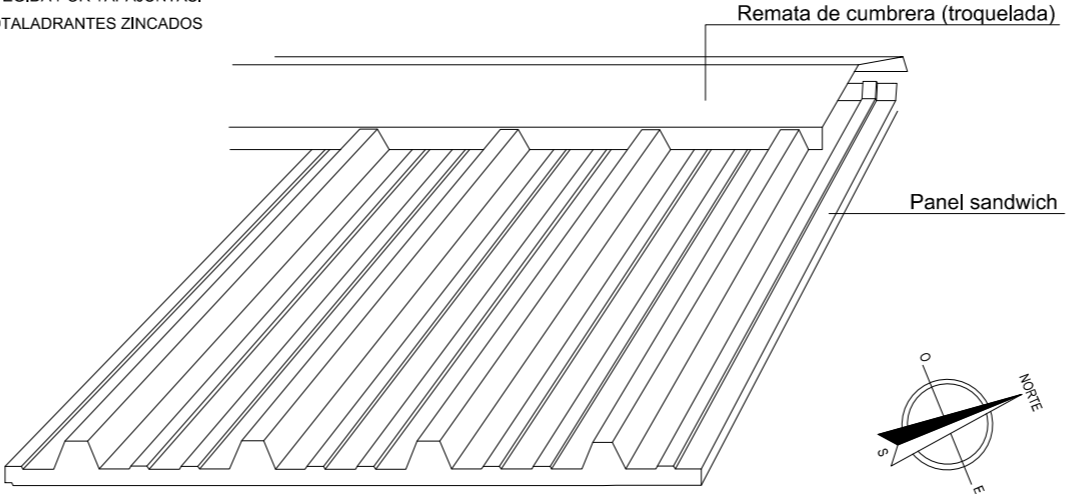


MUELLES DE DESCARGA

**PLANTA DE CUBIERTAS**  
escala 1/200

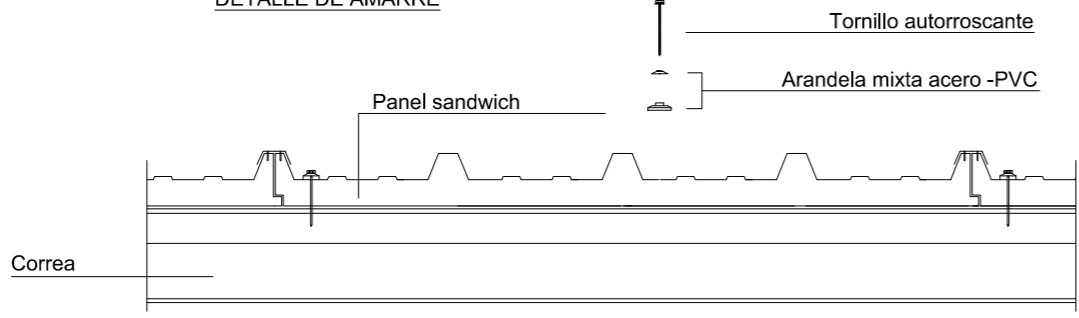
- \* CUBIERTA DE PANELES SANDWICH AISLANTES CON TAPAJUNTAS e=30mm. DE POLIURETANO INYECTADO EN FÁBRICA. CON DENSIDAD DE 40kg/m<sup>3</sup> + RECUBRIMIENTO DE CHAPA DE ACERO GRECADA e=0.5mm. LA UNIÓN ENTRE PANELES POR JUNTA MACHIHEMBADA Y PROTEGIDA POR TAPAJUNTAS.
- \* CUBIERTA ATORNILLADA CON TORNILLOS AUTOTALADRANTES ZINCADOS DE 100mm. A CORREAS DE ESTRUCTURA
- \* CANALONES DE BAJANTES DE PVC VISTOS

**CUBIERTA DE PANEL SANDWICH**

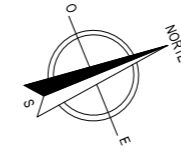


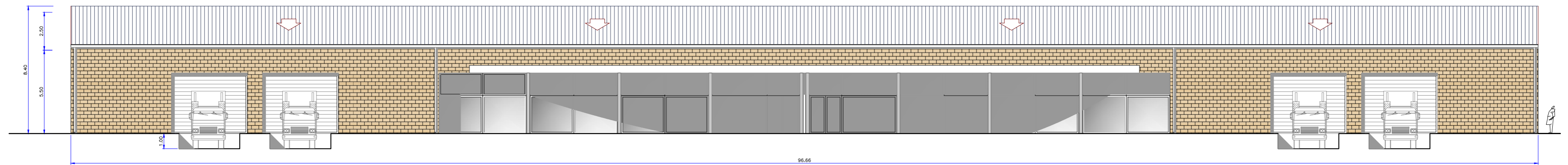
MUELLES DE CARGA

**DETALLE DE AMARRE**

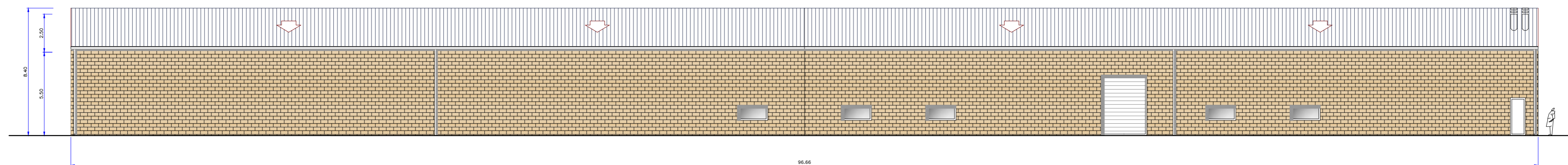
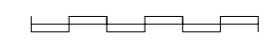


<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)</p>	<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA</p>	
	<p>TRABAJO FIN DE GRADO</p>	<p>fecha: FEBRERO - 2015</p>
<p>proyecto: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A PRODUCTOS CÁRNICOS PARCELAS Nº8,9,10,11,12 POLÍGONO INDUSTRIAL DE FABERO, Crta DE BERLANGA, FABERO (LEÓN)</p>		
<p>plano: PLANTA DE CUBIERTAS</p>		
<p>escala: 1/200</p>	<p>el tutor: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ</p>	<p>el alumno: LORENA LÓPEZ MANUEL      firma:      número: <b>15</b></p>

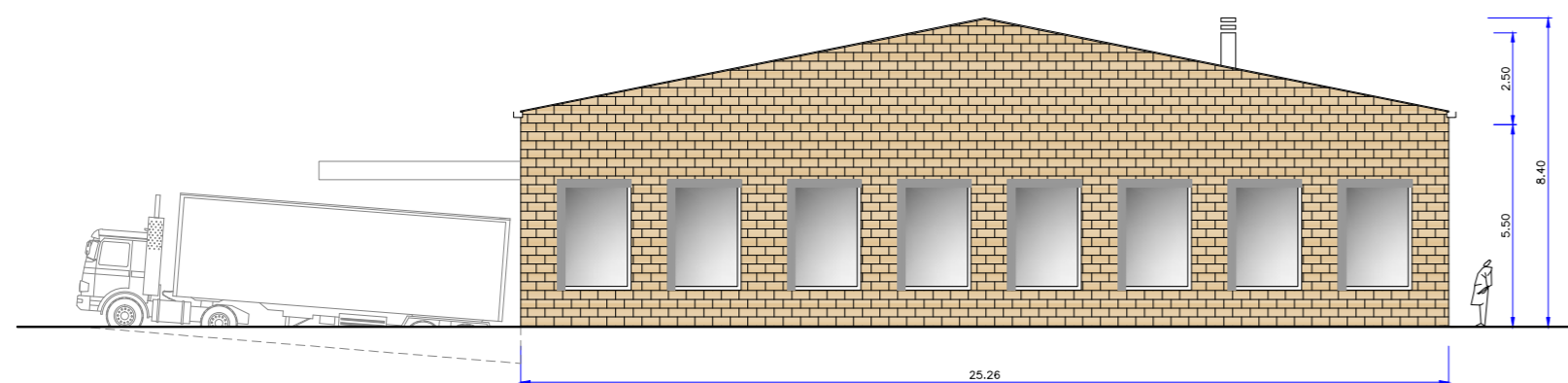
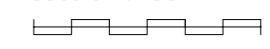




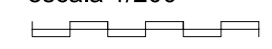
ALZADO PRINCIPAL ESTE  
escala 1/200



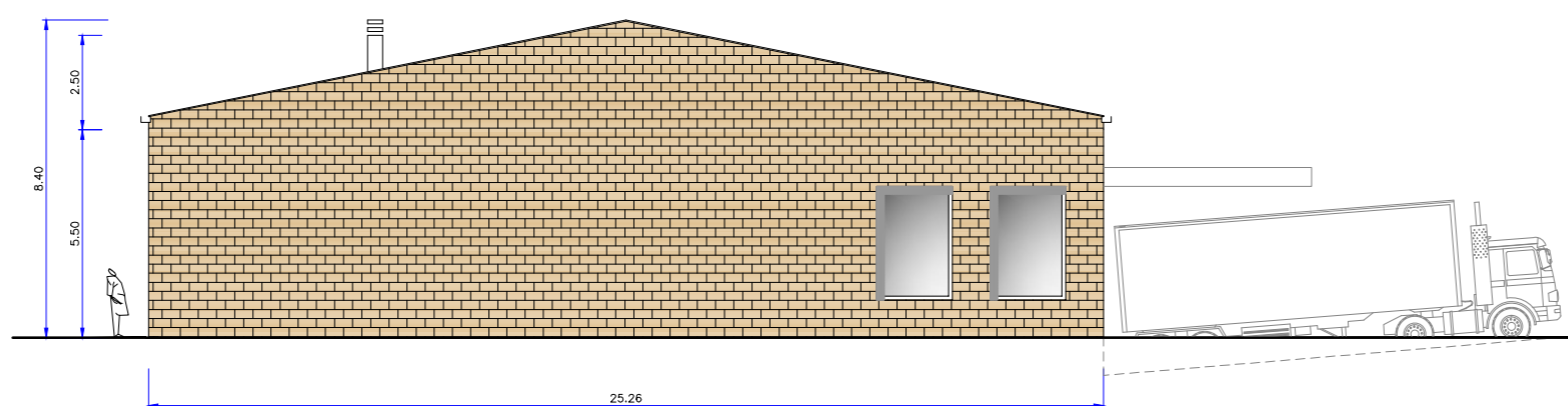
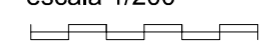
ALZADO POSTERIOR OESTE  
escala 1/200



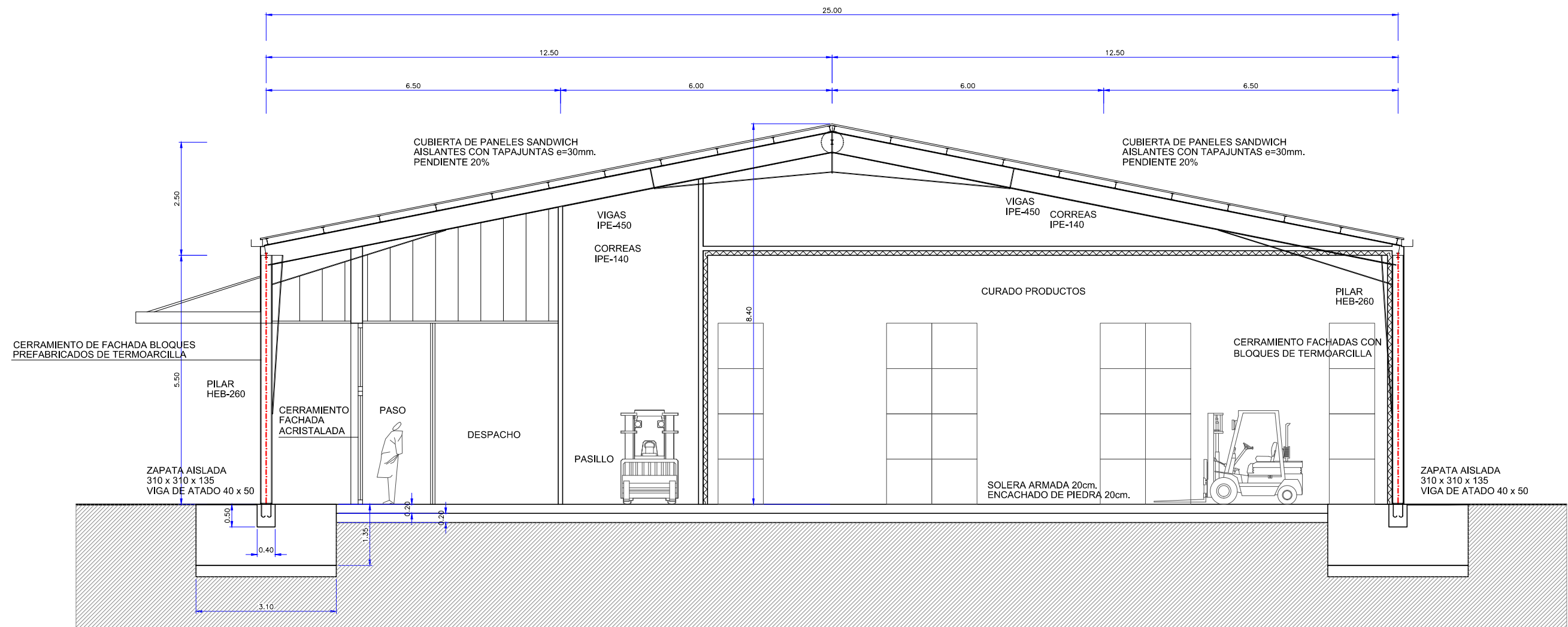
ALZADO LATERAL DERECHO NORTE  
escala 1/200



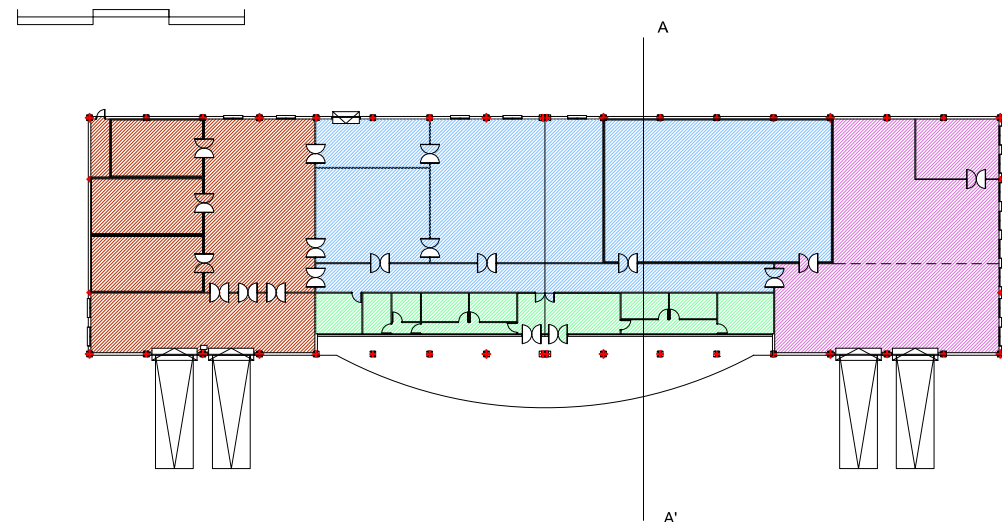
ALZADO LATERAL IZQUIERDO SUR  
escala 1/200



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA	
	TRABAJO FIN DE GRADO	fecha: FEBRERO - 2015
proyecto: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A PRODUCTOS CÁRNICOS PARCELAS Nº8,9,10,11,12 POLÍGONO INDUSTRIAL DE FABERO, Crta DE BERLANGA, FABERO (LEÓN)		
plano: ALZADOS GENERALES		
escala: 1/200	el tutor: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ	número: <b>16</b>
	el alumno: LORENA LÓPEZ MANUEL      firma:	



SECCIÓN TRANSVERSAL  
escala 1/100



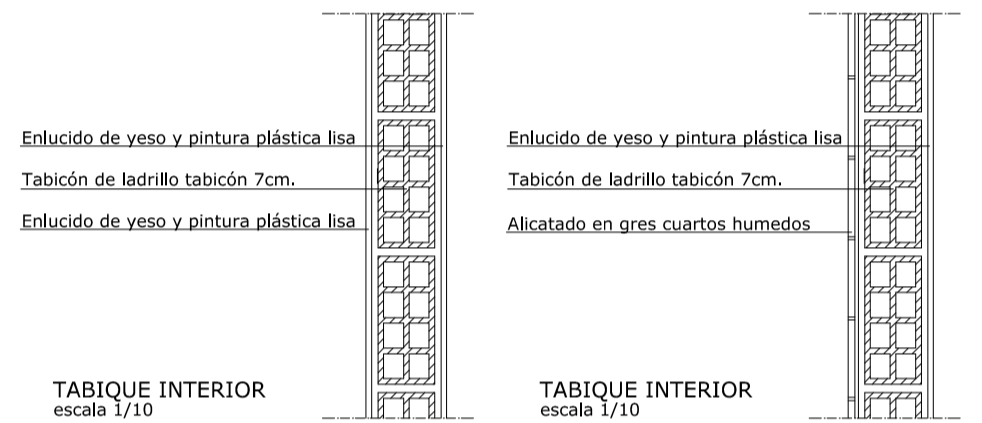
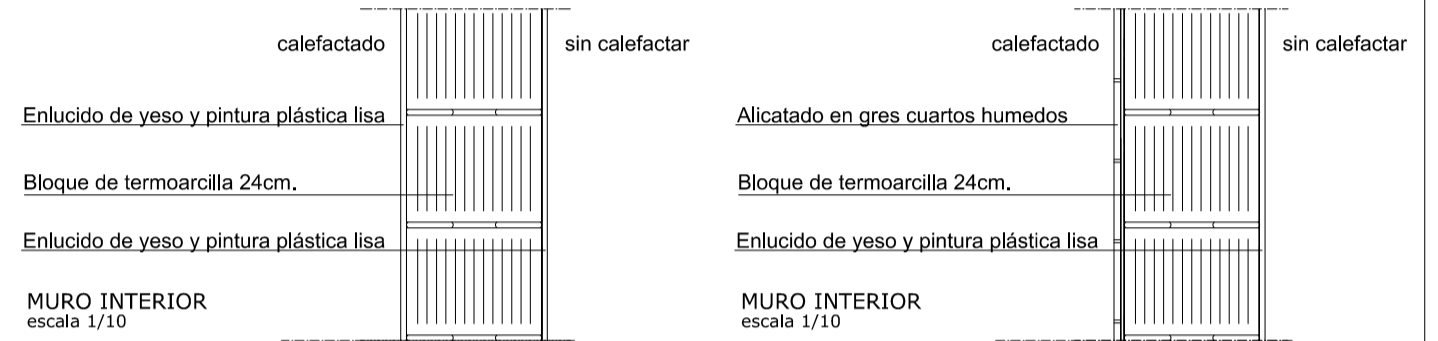
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA	
	TRABAJO FIN DE GRADO	fecha: FEBRERO - 2015
proyecto: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A PRODUCTOS CÁRNICOS PARCELAS Nº8,9,10,11,12 POLÍGONO INDUSTRIAL DE FABERO, Crta DE BERLANGA, FABERO (LEÓN)		
plano: SECCIÓN TRANSVERSAL		
escala: 1/100	el tutor: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ	
	el alumno: LORENA LÓPEZ MANUEL	firma:
		número: <b>17</b>

CERCHAS DE CUBIERTAS IPE-450  
CORREAS DE CUBIERTAS IPE-140

CUBIERTA DE PANEL SANDWICH AISLANTES CON TAPAJUNTAS Pend.:20%  
ESPESOR 30mm, A BASE DE POLIURETANO INYECTADO EN FÁBRICA CON  
DENSIDAD DE 0,4 KN/m<sup>3</sup>. AISLANTE EMBUTIDO ENTRE DOS CHAPAS DE  
ACERO GRECADAS DE 0,5mm. DE ESPESOR AL INTERIOR Y AL 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 AUTOTALDRANTES ZINCADOS DE 100mm.

CANALÓN Y BAJANTES DE PVC

Memoria de tipos de muros y tabiquería interior



PANEL CON AISLAMIENTO TÉRMICO INTERNO EN SALAS DE  
CURADO, DESCONGELADOR, CONGELADOR Y REFRIGERADOR

JUNTA ELÁSTICA DE SOLERA CON ZAPATA

CERRAMIENTO DE FACHADA BLOQUES  
PREFABRICADOS DE TERMOARCILLA

PILARES METÁLICOS HEB-260

PLACAS DE ANCLAJE  
600 x 600 x 25 mm

UNIÓN DE ZAPATAS CON VIGA  
RIOSTRA 0,40 x 0,50

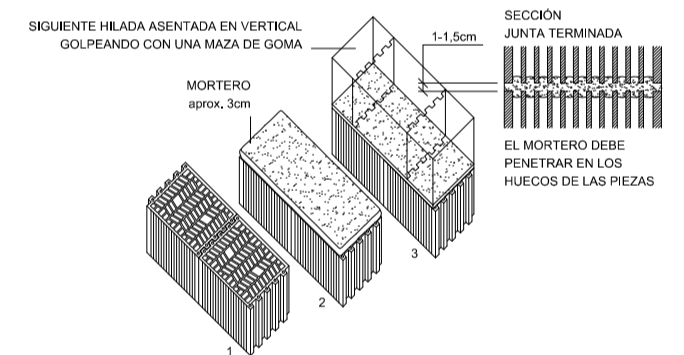
CIMENTACIÓN ZAPATAS AISLADAS  
3,10 x 3,10 x 1,35 m. UNIDAS CON  
HA-25P/20/IIa

PAVIMENTO CONTINUO CORIDÓN REMATADO CON  
PINTURA EPOXI EN ZONAS DE CÁMARAS Y EXPEDICIÓN  
EN LOS VESTUARIOS Y ASEOS DE COLOCARÁ,  
BALDOSA DE GRES ANTIDESLIZANTE  
EN ZONA DE OFICINAS GRES PORCELÁNICO  
EN ASEOS IRÁN ALICATADOS DE AZULEJO EN PAREDES

SOLERA DE HORMIGÓN  
ARMADO HA-25/P/20/IIa

ENCACHADO DE ZAHORRAS  
COMPACTADAS Y APISONADAS  
LÁMINA IMPERMEABILIZANTE

MURO INTERIOR



TERMOARCILLA  
Piezas de 24cm  
Tipo de mortero: M10  
Junta 1 cm

MUROS PORTANTES DE CARGA DE ADOBE TRASDOSADOS Y REFORZADOS SEGUN  
ZONAS CON BLOQUES CERÁMICOS ALIGERADOS DE TERMOARCILLA (30X19X24CM)  
MUROS DE CARGA TRANSVERSALES Y DIVISORIO DE BLOQUE DE TERMOARCILLA

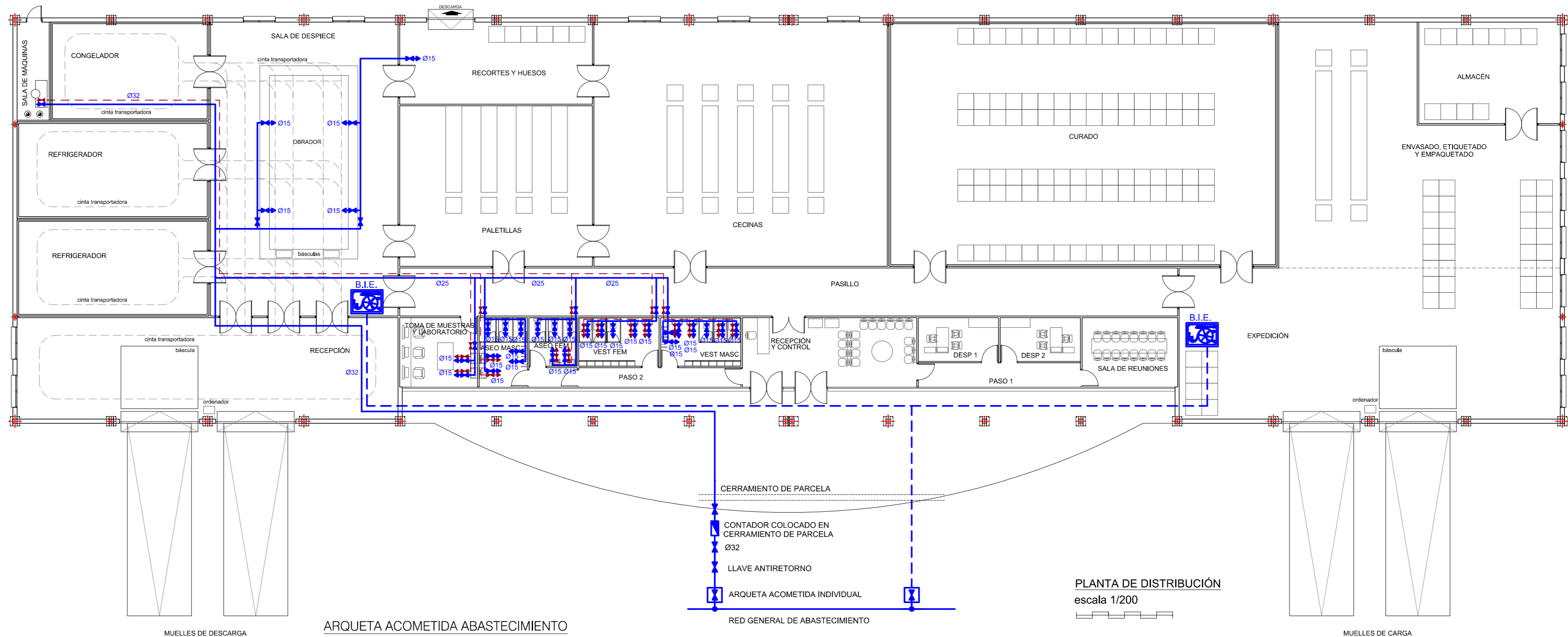
FLEXION: 0,1N/mm<sup>2</sup>      COMPRESION: 4N/mm<sup>2</sup>      CORTANTE: 1,2N/mm<sup>2</sup>

TERRENO NATURAL

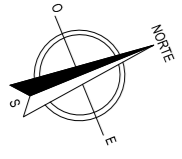
HORMIGÓN DE LIMPIEZA  
HM-20/20/IIa

SECCIÓN CONSTRUCTIVA  
escala 1/20

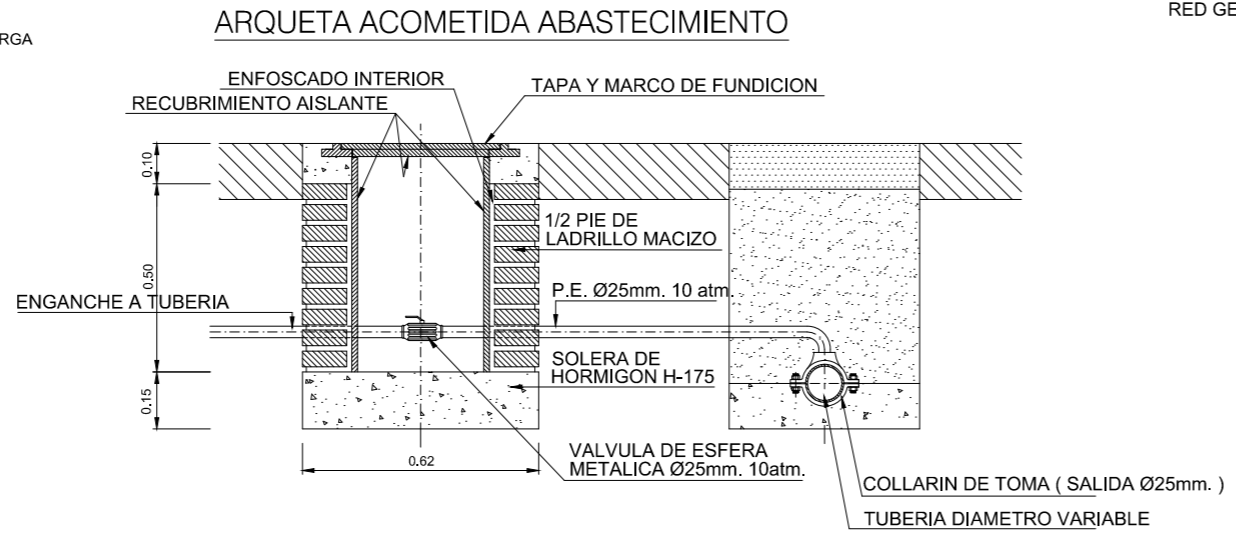
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA	
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	TRABAJO FIN DE GRADO
proyecto: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A PRODUCTOS CÁRNICOS PARCELAS Nº8,9,10,11,12 POLÍGONO INDUSTRIAL DE FABERO, Crta DE BERLANGA, FABERO (LEÓN)		
plano: SECCIÓN CONSTRUCTIVA Y TIPOS DE MUROS		
escala: 1/20	el tutor: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ	número: <b>18</b>
	el alumno: LORENA LÓPEZ MANUEL      firma:	



PLANTA DE DISTRIBUCIÓN  
escala 1/200

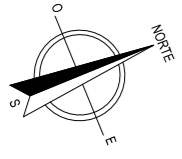
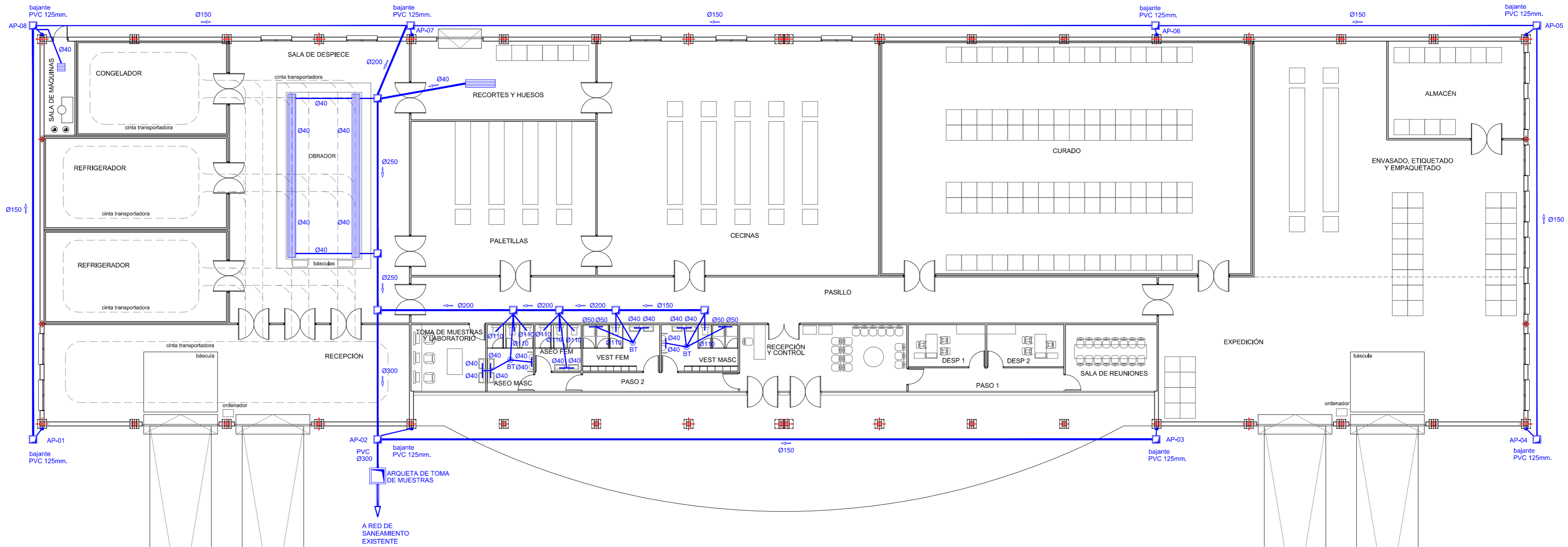


DERIVACIONES-APARATOS	DIAM. Ø - TOMA
LAVABO, BIDÉ	15 mm
DUCHA, FREGADERO	20 mm
INODORO	15 mm
DERIVACIONES CON TUBO DE POLIPROPILENO SDR 6	
pre-dimensionamiento de diámetros en plano	



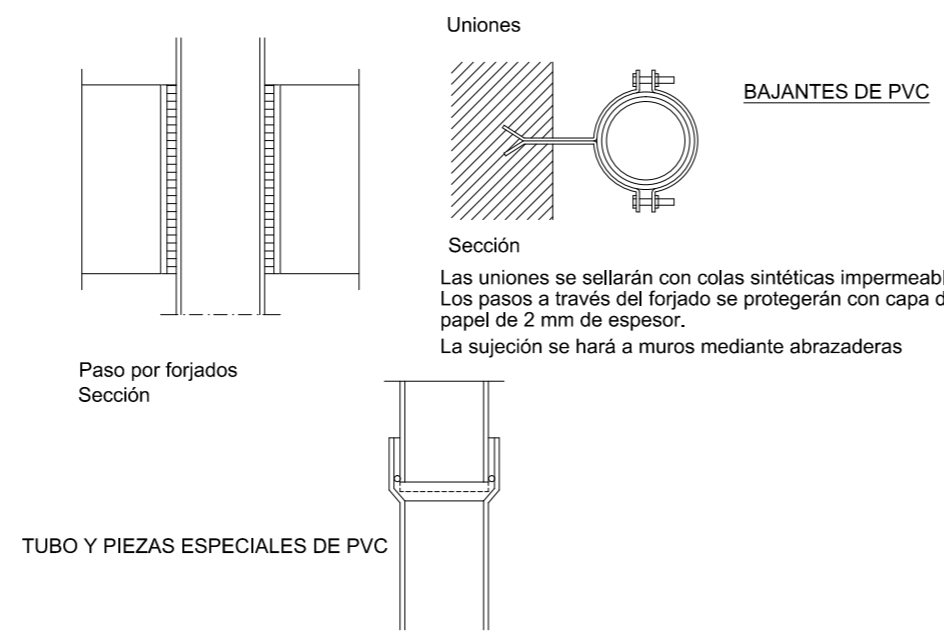
- LEYENDA FONTANERÍA**
- RED DE AGUA FRÍA
  - RED DE AGUA BOCA DE INCENDIO
  - RED DE AGUA CALIENTE
  - TOMA DE AGUA
  - LLAVE DE CORTE
  - BOMBA DE IMPULSIÓN EN ARQUETA
  - ARQUETA ACOMETIDA INDIVIDUAL
  - CONTADOR COLOCADO EN CERRAMIENTO DE PARCELA

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA	
	TRABAJO FIN DE GRADO	fecha: FEBRERO - 2015
proyecto: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A PRODUCTOS CÁRNICOS PARCELAS Nº8,9,10,11,12 POLÍGONO INDUSTRIAL DE FABERO, Crta DE BERLANGA, FABERO (LEÓN)		
plano: PLANTA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA		
escala: 1/200	el tutor: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ el alumno: LORENA LÓPEZ MANUEL	firma: número:



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



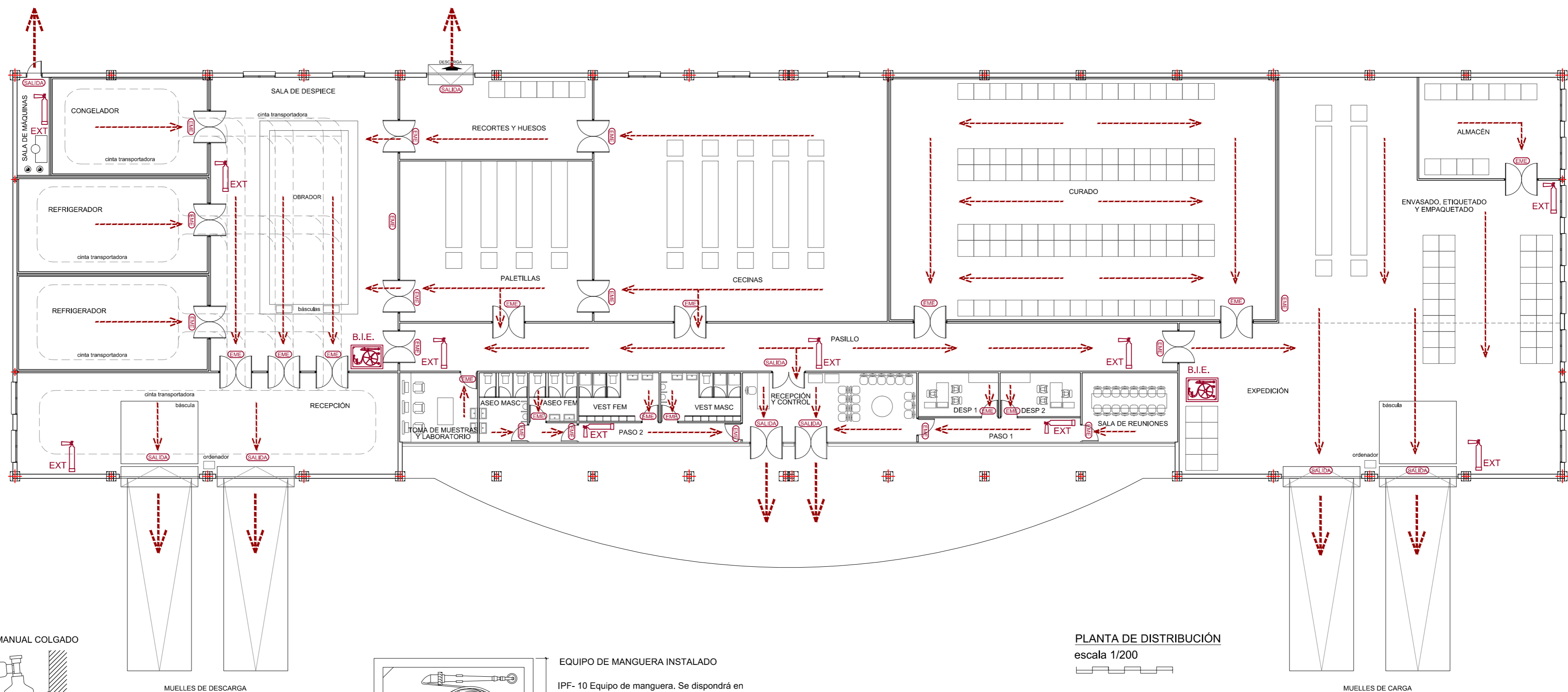
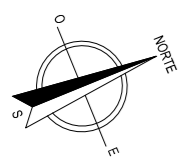
**LEYENDA DE SANEAMIENTO**

	BOTE SIFÓNICO
	REJILLA SUMIDERO
	ARQUETA ENTERRADA
	CANALIZACIÓN DE SANEAMIENTO
	BOTE SIFÓNICO INDIVIDUAL
	BAJANTE SECCIÓN CIRCULAR

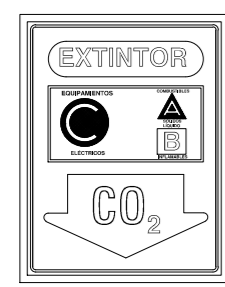
**PLANTA DE DISTRIBUCIÓN**  
escala 1/200

<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)</p>	<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA</p>	
	<p>TRABAJO FIN DE GRADO</p>	<p>fecha: FEBRERO - 2015</p>
<p>proyecto: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A PRODUCTOS CÁRNICOS PARCELAS Nº8,9,10,11,12 POLÍGONO INDUSTRIAL DE FABERO, Crta DE BERLANGA, FABERO (LEÓN)</p>		
<p>plano: PLANTA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO</p>		
<p>escala: 1/200</p>	<p>el tutor: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ</p>	<p>el alumno: LORENA LÓPEZ MANUEL      firma:      número: <b>20</b></p>



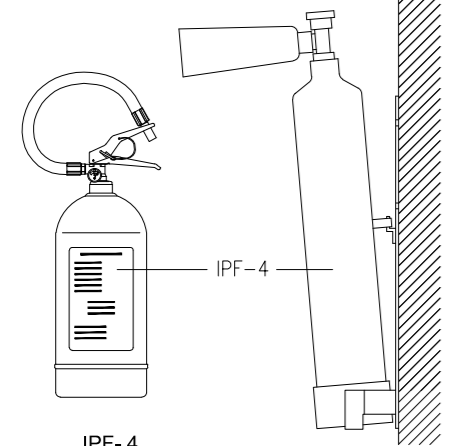


PLANTA DE DISTRIBUCIÓN  
escala 1/200



SEÑAL EXTINTOR

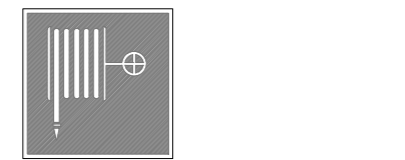
EXTINTOR MANUAL COLGADO



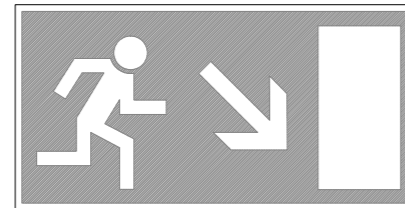
IPF-4  
Extintor manual. Para su colocación se fijará el soporte al paramento vertical, por un mínimo de dos puntos, mediante tacos y tornillos, de forma que una vez dispuesto sobre dicho soporte el extintor, la parte superior quede como máximo

MUELLES DE DESCARGA

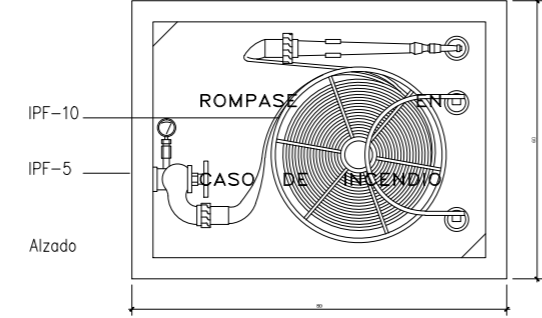
SEÑAL DE MANGUERA DE INCENDIOS



CARTEL DE SALIDA



EQUIPO DE MANGUERA INSTALADO



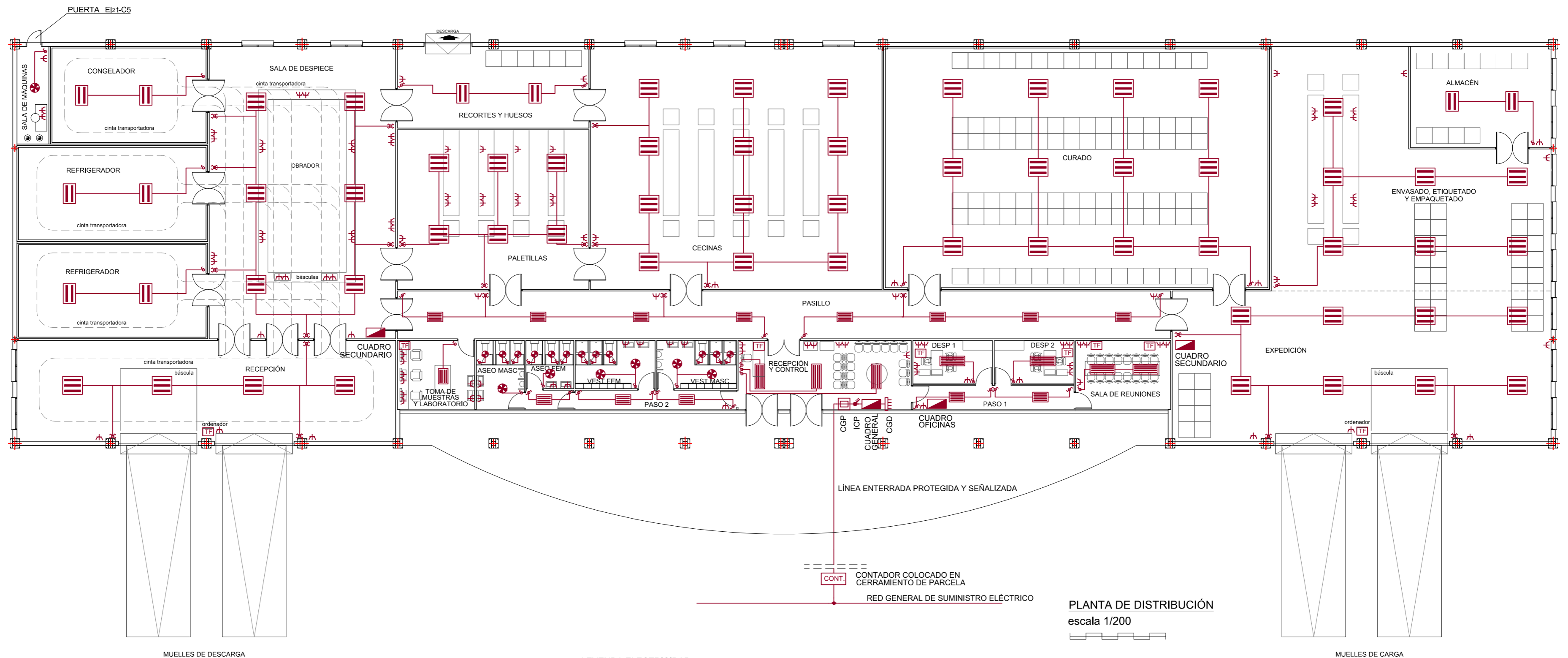
IPF-10  
IPF-5  
Alzado  
RPE-10  
FVP-5  
Sección

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 "rómpase 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.

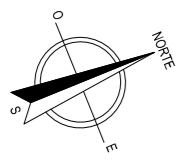
LEYENDA PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS

- 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-144B
- ILMINACIÓN DE EMERGENCIA
- INDICADOS DE SALIDA DE EMERGENCIA
- BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 20m. 45mm.
- SENTIDO DE LA EVACUACIÓN

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA	
	TRABAJO FIN DE GRADO	fecha: FEBRERO - 2015
proyecto: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A PRODUCTOS CÁRNICOS PARCELAS Nº8,9,10,11,12 POLÍGONO INDUSTRIAL DE FABERO. Crta DE BERLANGA, FABERO (LEÓN)		
plano: PLANTA PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS Y SENTIDO DE EVACUACIÓN		
escala: 1/200	el tutor: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ	número: <b>21</b>
	el alumno: LORENA LÓPEZ MANUEL	



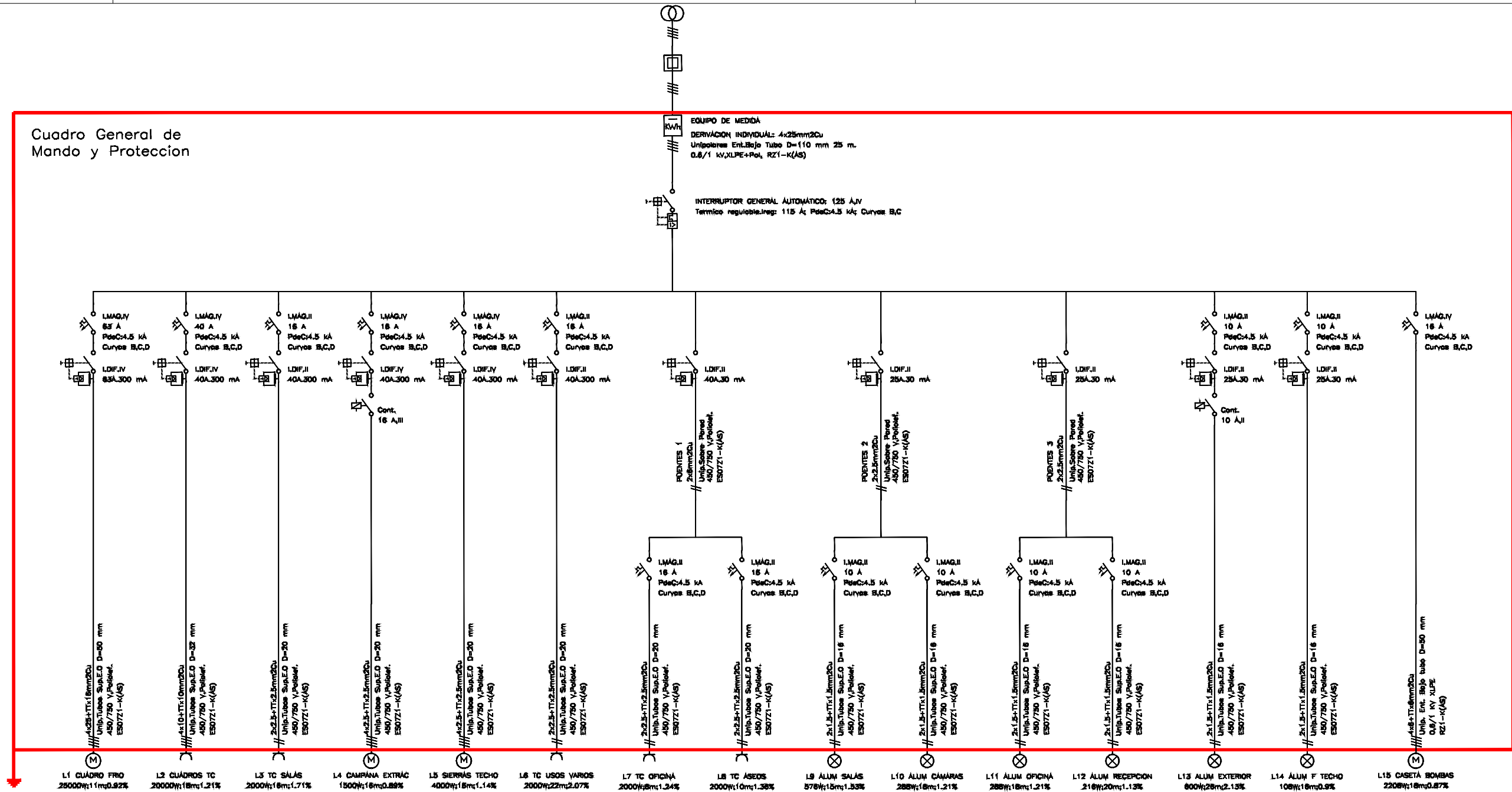
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN  
escala 1/200



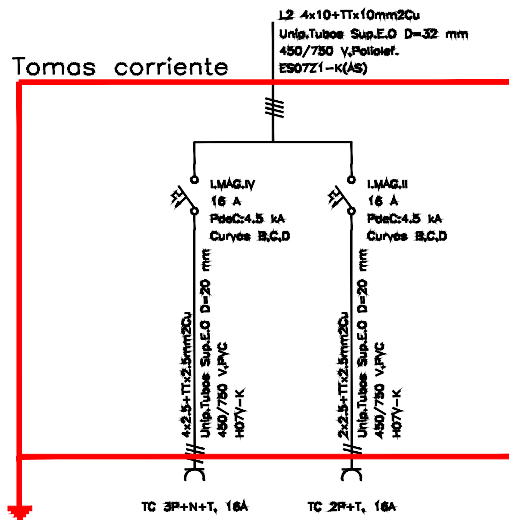
- LEYENDA ELECTRICIDAD**
- |  |                               |  |   |
|--|-------------------------------|--|---|
|  | CUADRO GENERAL                |  | CUADRO GENERAL DE PROTECCION                |
|  | CUADRO OFICINAS               |  | CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION              |
|  | CUADRO SECUNDARIO             |  | COMTADOR COLOCADO EN CERRAMIENTO EXTERIOR   |
|  | BASE DE ENCHUFE 16A           |  | ICP   |
|  | TOMA DE TELÉFONO              |  | PANTALLA DE FLUORESCENTES FALSO TECHO 4x36w |
|  | INTERRUPTOR                   |  | PANTALLA DE FLUORESCENTES FALSO TECHO 4x58w |
|  | CONMUTADOR MULTIPLE           |  | PANTALLA DE FLUORESCENTES FALSO TECHO 2x58w |
|  | PUNTO DE LUZ FALSO TECHO 60w  |  | PANTALLA DE FLUORESCENTES FALSO TECHO 3x58w |
|  | PUNTO DE LUZ FALSO TECHO 100w |  |   |

<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)</p>	<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA</p>	
	<p>TRABAJO FIN DE GRADO</p>	<p>fecha: FEBRERO - 2015</p>
<p>proyecto: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A PRODUCTOS CÁRNICOS PARCELAS Nº8,9,10,11,12 POLÍGONO INDUSTRIAL DE FABERO, Crta DE BERLANGA, FABERO (LEÓN)</p>		
<p>plano: PLANTA INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN</p>		
<p>escala: 1/200</p>	<p>el tutor: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ</p>	<p>número: <b>22</b></p>
	<p>el alumno: LORENA LÓPEZ MANUEL      firma:</p>	

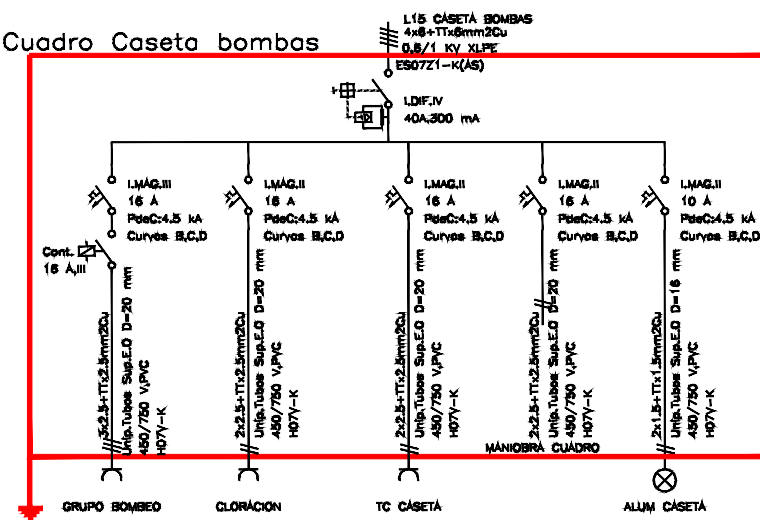
Cuadro General de Mando y Protección



Cuadro Tomas corriente



Cuadro Caseta bombas



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

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA

TRABAJO FIN DE GRADO

fecha: FEBRERO - 2015

proyecto: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A PRODUCTOS CÁRNICOS  
 PARCELAS Nº8,9,10,11,12 POLÍGONO INDUSTRIAL DE FABERO, Crta DE BERLANGA, FABERO (LEÓN)

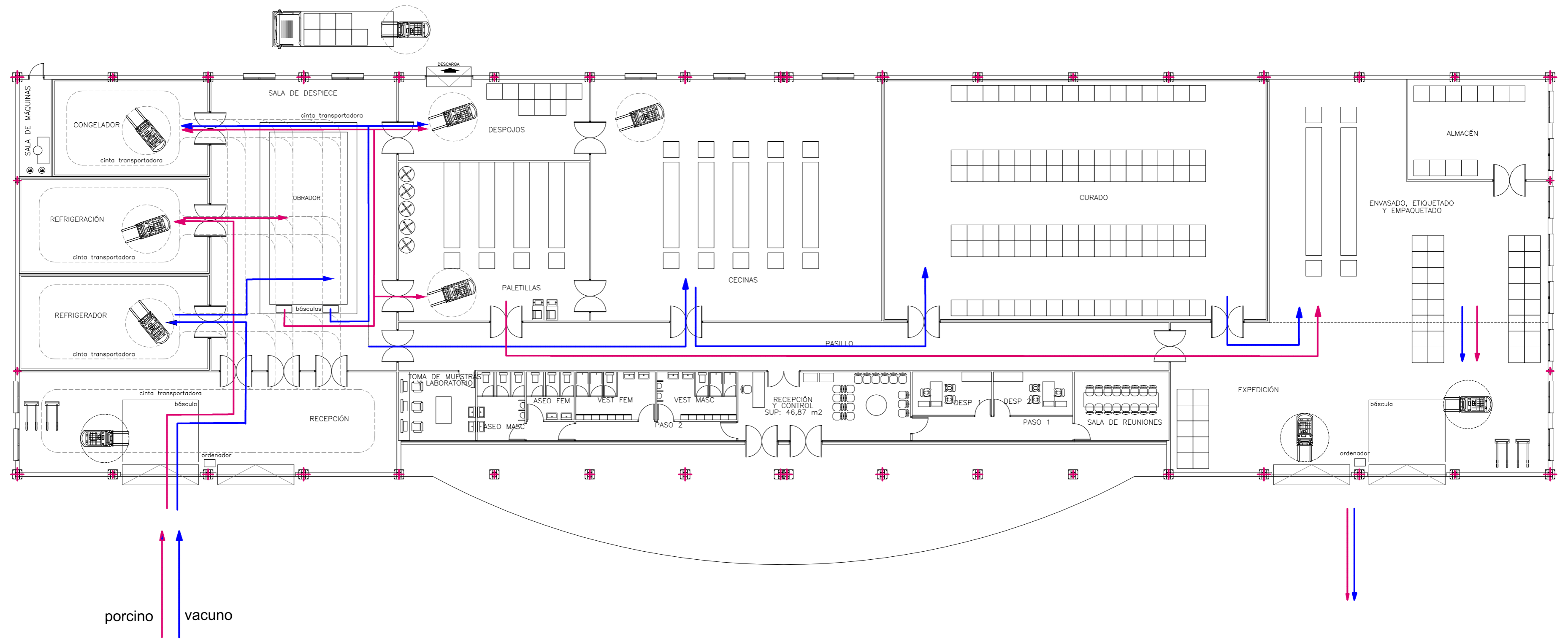
plano: ESQUEMA UNIFILAR

escala: el tutor: ANDRÉS MARTÍNEZ RODRÍGUEZ

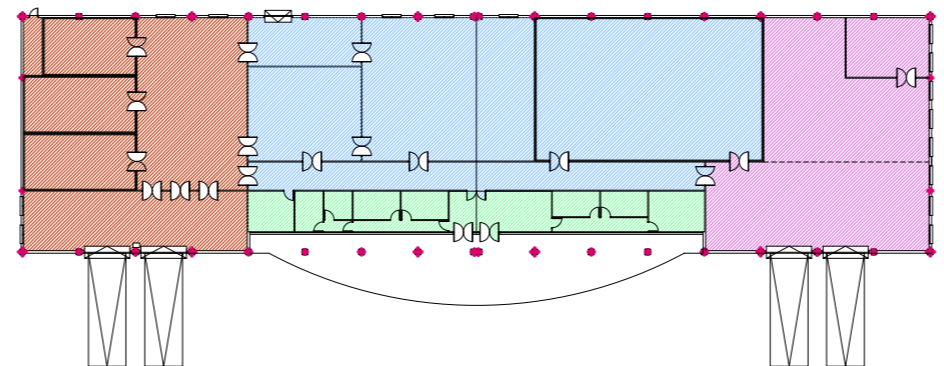
S/E el alumno: LORENA LÓPEZ MANUEL

firma:

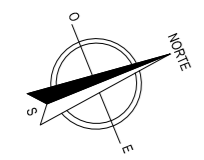
número:



PLANTA DE DISTRIBUCIÓN  
escala 1/200



- RECEPCIÓN DE CANALES Y SALA DE DESPIECE
- ZONA DE PRODUCCIÓN
- OFICINAS, ASEOS Y VESTUARIOS
- EMPAQUETADO Y SALIDA DEL PRODUCTO FINAL



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA	
	TRABAJO FIN DE GRADO	fecha: FEBRERO - 2015
proyecto: CONSTRUCCIÓN DE NAVE DESTINADA A PRODUCTOS CÁRNICOS PARCELAS Nº8,9,10,11,12 POLÍGONO INDUSTRIAL DE FABERO, Crta DE BERLANGA, FABERO (LEÓN)		
plano:	PLANTA DE DISTRIBUCIÓN	
escala:	el tutor:	ANDRES MARTINEZ RODRIGUEZ
1/200	el alumno:	LORENA LOPEZ MANUEL      firma:
		número: <b>24</b>

# **DOCUMENTO III**

## **Pliego de condiciones**



## ÍNDICE

<b>1. CAPÍTULO PRELIMINAR. Disposiciones generales .....</b>	<b>7</b>
1.1 Naturaleza y objeto del pliego general.....	7
1.2 Documentación del contrato de obra.....	7
<b>2. CAPITULO I. Condiciones Facultativas .....</b>	<b>8</b>
2.1 EPÍGRAFE 1.º Delimitación general de funciones técnicas.....	8
2.1.1 Director de Obra .....	8
2.1.2 El Director de la Ejecución del Material de la Obra .....	8
2.1.3 El coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la Obra.....	8
2.1.4 El Constructor.....	9
2.1.5 El promotor – Coordinador de Gremios.....	9
2.2 EPÍGRAFE 2.º De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista .....	10
2.2.1 Verificación de los Documentos del Proyecto.....	10
2.2.2 Oficina en la Obra.....	10
2.2.3 Representación del Contratista .....	10
2.2.4 Presencia del constructor en la Obra .....	10
2.2.5 Trabajos no estipulados expresamente .....	10
2.2.6 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los Documentos del Proyecto .....	11
2.2.7 Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa.....	11
2.2.8 Recusación por el contratista del personal nombrado por el Director de Obra	11
2.2.9 Faltas del personal .....	11
2.3 EPÍGRAFE 3.º Prescripciones generales a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares. ....	12
2.3.1 Caminos y accesos .....	12
2.3.2 Replanteo .....	12
2.3.3 Comienzo de la Obra. Ritmo de ejecución de los trabajos .....	12
2.3.4 Orden de los trabajos .....	12
2.3.5 Facilidades para otros contratistas .....	12
2.3.6 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor .....	13

2.3.7	Prorroga por causa de fuerza mayor .....	13
2.3.8	Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la Obra.....	13
2.3.9	Condiciones generales de Ejecución de los trabajos .....	13
2.3.10	Obras Ocultas.....	13
2.3.11	Trabajos defectuosos .....	13
2.3.12	Vicios Ocultos.....	14
2.3.13	De los materiales y los aparatos su procedencia .....	14
2.3.14	Presentación de muestras .....	14
2.3.15	Materiales no Utilizables.....	14
2.3.16	Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.....	15
2.3.17	Limpieza de las Obras .....	15
2.3.18	Obras sin prescripciones .....	15
2.4	EPÍGRAFE 4.º De las recepciones de edificios y obras ajenas .....	15
2.4.1	De las recepciones provisionales .....	15
2.4.2	Documentación Final de la Obra .....	16
2.4.3	Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la Obra .....	16
2.4.4	Plazo de Garantía.....	16
2.4.5	Conservación de las Obras recibidas provisionalmente .....	16
2.4.6	De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida .....	16
<b>3.</b>	<b>CAPITULO II . Condiciones económicas .....</b>	<b>17</b>
3.1	EPÍGRAFE 1.º Principio general .....	17
3.2	EPÍGRAFE 2.º Fianzas y Garantías.....	18
3.2.1	Fianza provisional.....	18
3.2.2	Ejecución de trabajos con cargo a la fianza .....	18
3.2.3	De su devolución en general .....	18
3.2.4	Devolución de la fianza o garantía en el caso de efectuarse recepciones parciales .....	18
3.3	EPÍGRAFE 3.º De los precios .....	18
3.3.1	Composición de los precios unitarios .....	18
3.3.2	Precios de contrata. Importe de contrata.....	19
3.3.3	Precios contradictorios .....	19
3.3.4	Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.....	20



3.3.5	De la revisión de los precios contratados .....	20
3.3.6	Acopio de materiales .....	20
3.4	EPÍGRAFE 4.º Obras por administración.....	20
3.4.1	Administración .....	20
3.4.2	Obra por administración directa.....	21
3.4.3	Obras por administración delegada o indirecta .....	21
3.4.4	Liquidación de obras por administración .....	21
3.4.5	Abono al constructor de las cuentas de administración delegada .....	22
3.4.6	Normas para la adquisición de los materiales y aparatos.....	22
3.4.7	Responsabilidad del constructor por bajo rendimiento de los obreros .....	22
3.4.8	Responsabilidades del constructor.....	23
3.5	EPÍGRAFE 5.º De la valoración y abono de los trabajos .....	23
3.5.1	Formas varias del abono de las obras.....	24
3.5.2	Relaciones valoradas y certificaciones .....	24
3.5.3	Mejoras de obras libremente ejecutadas .....	25
3.5.4	Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada .....	25
3.5.5	Abono de agotamientos, ensayos y otros trabajos especiales no contratados	25
3.5.6	Pagos .....	26
3.5.7	Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.....	26
3.6	EPÍGRAFE 6.º De las indemnizaciones mutuas .....	27
3.6.1	Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras.....	27
3.6.2	Demora de los pagos .....	27
3.7	EPÍGRAFE 7.º Varios.....	28
3.7.1	Mejoras y aumentos de la Obra. Casos contrarios.....	28
3.7.2	Unidades de Obra defectuosas pero aceptables.....	28
3.7.3	Seguro de las Obras.....	28
3.7.4	Conservación de la Obra .....	29
3.7.5	Uso por el contratista del edificio o bienes del promotor .....	29
<b>4.</b>	<b>CAPITULO III Condiciones Técnicas particulares .....</b>	<b>30</b>
4.1	EPÍGRAFE 1.º Condiciones generales .....	30
4.1.1	Calidad de los materiales .....	30

4.1.2	Pruebas y ensayos de los materiales.....	30
4.1.3	Materiales no consignados en proyecto .....	30
4.1.4	Condiciones generales de ejecución .....	30
4.2	EPÍGRAFE 2º Condiciones para la ejecución de las unidades de obra .....	31
4.2.1	ACONDICIONAMIENTO Y CIMENTACIÓN.....	31
4.2.2	ESTRUCTURAS.....	35
4.2.3	FACHADAS Y PARTICIONES .....	36
4.2.4	INSTALACIONES.....	42
4.2.5	CUBIERTAS.....	64
4.2.6	REVESTIMIENTOS.....	65
<b>5.</b>	<b>CAPITULO IV Condiciones Técnicas particulares .....</b>	<b>71</b>
5.1	EPÍGRAFE 1.º- Anexo 1 Instrucción de hormigón estructural EHE-08 .....	71
5.2	EPÍGRAFE 2.º- Anexo 2 Limitación de la demanda energética en los edificios DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE).....	72
5.3	EPÍGRAFE 3.º- Anexo 3 Condiciones acústicas de los edificios DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE).....	73
5.4	EPÍGRAFE 4.º- Anexo 4 Seguridad en caso de incendio en los edificios DB-SI (PARTE II –CTE) .....	75

## **1. CAPÍTULO PRELIMINAR. Disposiciones generales**

### **1.1 Naturaleza y objeto del pliego general.**

*Artículo 1.* El presente Pliego de Condiciones particulares del Proyecto tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Director de Obra, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

### **1.2 Documentación del contrato de obra.**

*Artículo 2.* Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2.º Memoria, planos, mediciones y presupuesto.
- 3.º El presente Pliego de Condiciones particulares.
- 4.º El Pliego de Condiciones de la Dirección general de Ingenieros.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

## 2. CAPITULO I. Condiciones Facultativas

### 2.1 EPÍGRAFE 1.º Delimitación general de funciones técnicas

#### 2.1.1 Director de Obra

*Artículo 3.* Corresponde al Director de obra:

- a) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- b) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- c) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución ingenieril.
- d) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- e) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- f) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Director de Ejecución del material, el certificado final de la misma.

#### 2.1.2 El Director de la Ejecución del Material de la Obra

*Artículo 4.* Corresponde al Director de la Ejecución Material de la Obra:

- a) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto con arreglo a lo previsto en el artículo 13. de R.D. 38/1999, de 5 de Noviembre.
- b) 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.
- c) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Director de Obra y del Constructor. ,
- d) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas de obligado cumplimiento y a las reglas de buenas construcciones.

#### 2.1.3 El coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la Obra

*Artículo 5.* Corresponde al Coordinador de seguridad y salud :

- a) Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el constructor
- b) Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- c) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.
- d) Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

#### 2.1.4 El Constructor

*Artículo 6.* Corresponde al Constructor:

- a) 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.
- b) Elaborar, antes del comienzo de las obras, 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 e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con el Director de Obra y el Director de Ejecución del material, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la Jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos.
- e) 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 Director de Ejecución del Material los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Llevar a cabo la ejecución material de las obras de acuerdo con el proyecto, las normas técnicas de obligado cumplimiento y las reglas de la buena construcción.
- g) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- h) Facilitar al Director de la Ejecución del Material, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- i) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- j) Suscribir con el Promotor el acta de recepción de la obra.
- k) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

#### 2.1.5 El promotor – Coordinador de Gremios

*Artículo 7.* Corresponde al Promotor- Coordinador de Gremios:

Cuando el promotor, cuando en lugar de encomendar la ejecución de las obras a un contratista general, contrate directamente a varias empresas o trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos de la obra, asumirá las funciones definitivas para el constructor en el artículo 6.

## **2.2 EPÍGRAFE 2.º De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista**

### 2.2.1 Verificación de los Documentos del Proyecto

*Artículo 8.* Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.

### 2.2.2 Oficina en la Obra

*Artículo 9.* El Constructor habilitará en la obra una oficina. En dicha oficina tendrá siempre con Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados en el artículo 6k .

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

### 2.2.3 Representación del Contratista

*Artículo 10.* El Constructor viene obligado a comunicar al promotor y a la Dirección Facultativa, la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 6.

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 incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Director de Obra para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

### 2.2.4 Presencia del constructor en la Obra

*Artículo 11.* El Constructor, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Director de Obra y al Director de Ejecución del Material, 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.

### 2.2.5 Trabajos no estipulados expresamente

*Artículo 12.* 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 Director de Obra dentro de los Límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Se requerirá reformado de proyecto con consentimiento expreso del promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

#### 2.2.6 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los Documentos del Proyecto

*Artículo 13.* 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 al Constructor, pudiendo éste solicitar que se le comuniquen por escrito, con detalles necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

*Artículo 14.* El Constructor podrá requerir del Director de Obra o del Aparejador o Director de la Ejecución del Material de Obra, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

#### 2.2.7 Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa

*Artículo 15.* Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, ante el promotor, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Director de Obra o del Director de Ejecución del Material, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Director de Obra, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

#### 2.2.8 Recusación por el contratista del personal nombrado por el Director de Obra

*Artículo 16.* 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 del promotor se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

#### 2.2.9 Faltas del personal

*Artículo 17.* El Director de Obra, 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.

*Artículo 18.* El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Contrato de obras y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

## **2.3 EPÍGRAFE 3.º Prescripciones generales a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares.**

### 2.3.1 Caminos y accesos

*Artículo 19.* El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Coordinador de seguridad y salud podrá exigir su modificación o mejora.

### 2.3.2 Replanteo

*Artículo 20.* El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución del Material de un plano que deberá ser aprobada por el Director de Obra, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

### 2.3.3 Comienzo de la Obra. Ritmo de ejecución de los trabajos

*Artículo 21.* El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Contrato suscrito con el Promotor, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

De no existir mención alguna al respecto en el contrato de obra, se estará al plazo previsto en el Estudio de Seguridad y Salud, y si este tampoco lo contemplara, las obras deberán comenzarse un mes antes de que venza el plazo previsto en las normativas urbanísticas de aplicación.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Director de Obra o del Director de Ejecución del Material y al Coordinador de seguridad y salud del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

El inicio de la obra se efectuará el Dos de Marzo del 2015 y finalizará el Dieciséis de Julio del 2016, por lo tanto se estimará una duración de la ejecución de la obra de un año y cuatro meses, es decir un total de quinientos y un día, sin tener en cuenta los días no laborables ni los días festivos.

### 2.3.4 Orden de los trabajos

*Artículo 22.* 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.

Los trabajos a desarrollar por orden en la ejecución de la obra son el acondicionamiento y cimientos, la estructura y las fachadas y particiones, seguidos de la cubierta, instalaciones y revestimientos, tanto para el edificio o sector 1, como para el edificio o sector 2, teniendo en cuenta que alguno de estos trabajos se superpondrá reduciendo así el tiempo de ejecución de la obra.

### 2.3.5 Facilidades para otros contratistas

*Artículo 23.* 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.

### 2.3.6 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

*Artículo 24.* 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 Director de Obra 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.

### 2.3.7 Prorroga por causa de fuerza mayor

*Artículo 25.* 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 Director de Obra. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

### 2.3.8 Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la Obra

*Artículo 26.* 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.

### 2.3.9 Condiciones generales de Ejecución de los trabajos

*Artículo 27.* 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 impartan el Director de Obra o del Director de Ejecución del Material, o el coordinador de seguridad y salud, al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 12.

### 2.3.10 Obras Ocultas

*Artículo 28.* De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, el constructor levantará los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Director de Obra; otro, al Director de Ejecución del Material; 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.

### 2.3.11 Trabajos defectuosos

*Artículo 29.* El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción sin reservas 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 Director de Ejecución del Material, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Ejecución del Material 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 Director de Obra, quien resolverá.

#### 2.3.12 Vicios Ocultos

*Artículo 30.* Si el Director de Ejecución del Material 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 de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo del Promotor.

#### 2.3.13 De los materiales y los aparatos su procedencia

*Artículo 31.* 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 Proyecto preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Director de Ejecución del Material 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.

#### 2.3.14 Presentación de muestras

*Artículo 32.* A petición del Director de Obra, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

#### 2.3.15 Materiales no Utilizables

*Artículo 33.* 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 Proyecto.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Director de Ejecución del Material, 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

*Artículo 34.* 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 aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Director de Obra a instancias del Director de Ejecución del Material el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran de calidad inferior a la preceptuada pero no defectuosos, y aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### 2.3.16 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

*Artículo 35.* Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta del Constructor.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

#### 2.3.17 Limpieza de las Obras

*Artículo 36.* Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrante, 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.

#### 2.3.18 Obras sin prescripciones

*Artículo 37.* En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a lo dispuesto en el Pliego General de la Dirección General de Ingenieros, o en su defecto, en lo dispuesto en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), cuando estas sean aplicables.

## 2.4 EPÍGRAFE 4.º De las recepciones de edificios y obras ajenas

### 2.4.1 De las recepciones provisionales

*Artículo 38.* Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Director de Obra al Promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención del Promotor, del Constructor, del Director de Obra y del Director de Ejecución del Material. 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 Certificado Final de Obra y si alguno lo exigiera, se levantará 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 sin reservas.

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 de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza o de la retención practicada por el Promotor.

#### 2.4.2 Documentación Final de la Obra

*Artículo 39.* El Director de Obra facilitará al Promotor la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

#### 2.4.3 Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la Obra

*Artículo 40.* Recibidas las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución del Material o a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza o recepción.

#### 2.4.4 Plazo de Garantía

*Artículo 41.* El plazo de garantía deberá estipularse en el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Constructor y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a un año.

Si durante el primer año el constructor no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o a la retención.

#### 2.4.5 Conservación de las Obras recibidas provisionalmente

*Artículo 42.* 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 guarda, 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.

#### 2.4.6 De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

*Artículo 43.* En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor, o de no existir plazo, en el que establezca el Director de Obra, 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 con los trámites establecidos en el artículo 35.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

### **3. CAPITULO II . Condiciones económicas**

#### **3.1 EPÍGRAFE 1.º Principio general**

*Artículo 44.* Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

*Artículo 45.* El Promotor, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

### **3.2 EPÍGRAFE 2.º Fianzas y Garantías**

*Artículo 46.* El contratista garantizará la correcta ejecución de los trabajos en la forma prevista en el Proyecto.

#### **3.2.1 Fianza provisional**

*Artículo 47.* En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar la fianza en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta.

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.

#### **3.2.2 Ejecución de trabajos con cargo a la fianza**

*Artículo 48.* Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza o garantía, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza o garantía no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

#### **3.2.3 De su devolución en general**

*Artículo 49.* La fianza o garantía retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez transcurrido el año de garantía. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos.

#### **3.2.4 Devolución de la fianza o garantía en el caso de efectuarse recepciones parciales**

*Artículo 50.* Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas como garantía.

### **3.3 EPÍGRAFE 3.º De los precios**

#### **3.3.1 Composición de los precios unitarios**

*Artículo 51.* 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.

Se considerarán costes directos

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) 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.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos

Los gastos de instalación de oficinas a 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.

Se considerarán gastos generales

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

Beneficio industrial

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor.

- Precio de ejecución de material

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los Costes Directos más Costes Indirectos.

- Precio de contrata

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

### 3.3.2 Precios de contrata. Importe de contrata

*Artículo 52.* En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a tanto alzado, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra. El Beneficio Industrial del Contratista se fijará en el contrato entre el contratista y el Promotor.

### 3.3.3 Precios contradictorios

*Artículo 53.* Se producirán precios contradictorios sólo cuando el Promotor por medio del Ingeniero Técnico decida introducir unidades nuevas 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 Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos. 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.

### 3.3.4 Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

*Artículo 54.* 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 Particular de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones particulares, y en su defecto, a lo previsto en las Normas Tecnológicas de la Edificación.

### 3.3.5 De la revisión de los precios contratados

*Artículo 55.* Contratándose las obras a tanto alzado, 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 tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con lo previsto en el contrato, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

### 3.3.6 Acopio de materiales

*Artículo 56.* El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Promotor son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista, siempre que así se hubiese convenido en el contrato.

## 3.4 EPÍGRAFE 4.º. Obras por administración

### 3.4.1 Administración

*Artículo 57.* 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. En tal caso, el propietario actúa como Coordinador de Gremios, aplicándosele lo dispuesto en el artículo 7 del presente Pliego de Condiciones Particulares.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

#### 3.4.2 Obra por administración directa

*Artículo 58.* Se denominan 'Obras por Administración directa' aquellas en las que el Promotor por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Director de Obra, 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 Promotor y Contratista.

#### 3.4.3 Obras por administración delegada o indirecta

*Artículo 59.* Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta' la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

a) Por parte del Promotor, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Promotor la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Director de Obra 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.

b) 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 Promotor un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

#### 3.4.4 Liquidación de obras por administración

*Artículo 60.* 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 Promotor, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Director de Ejecución del Material:

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, el porcentaje convenido en el contrato suscrito entre Promotor y el constructor, 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.

#### 3.4.5 Abono al constructor de las cuentas de administración delegada

*Artículo 61.* Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Promotor mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Director de Ejecución del Material 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.

#### 3.4.6 Normas para la adquisición de los materiales y aparatos

*Artículo 62.* No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Promotor para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Promotor, o en su representación al Director de Obra, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

#### 3.4.7 Responsabilidad del constructor por bajo rendimiento de los obreros

*Artículo 63.* Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Director de Obra, 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 Director de Obra.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Promotor queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del porcentaje indicado en el artículo 59 b, que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele.

En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

#### 3.4.8 Responsabilidades del constructor

*Artículo 64.* En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos 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 61 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 EPÍGRAFE 5.º De la valoración y abono de los trabajos

### 3.5.1 Formas varias del abono de las obras

*Artículo 65.* Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

- 1.º 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.º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.  
Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
- 3.º 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 Director de Obra.  
Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
- 4.º Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor determina.
- 5.º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

### 3.5.2 Relaciones valoradas y certificaciones

*Artículo 66.* En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, 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 Particular 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 diez (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 diez (10) días siguientes a su recibo, el Director de Obra 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 Director de Obra-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 Director de Obra la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza o retención como garantía de correcta ejecución que se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Promotor, 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 Director de Obra lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

### 3.5.3 Mejoras de obras libremente ejecutadas

*Artículo 67.* Cuando el Contratista, incluso con autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica 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 Director de Obra, 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.

### 3.5.4 Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

*Artículo 68.* Salvo lo preceptuado en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, 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 Director de Obra 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.

### 3.5.5 Abono de agotamientos, ensayos y otros trabajos especiales no contratados

*Artículo 69.* Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, ensayos, 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 ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor.

### 3.5.6 Pagos

*Artículo 70.* Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Director de Obra, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

### 3.5.7 Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

*Artículo 71.* Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- 1.º Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Director de Obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, o en su defecto, en el presente Pliego 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.º 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, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- 3.º 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 EPÍGRAFE 6.º De las indemnizaciones mutuas

#### 3.6.1 Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras

*Artículo 72.* La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija, que deberá indicarse en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza o a la retención.

#### 3.6.2 Demora de los pagos

*Artículo 73.* Si el Promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que se hubiere comprometido, el Contratista tendrá el derecho de percibir la cantidad pactada en el Contrato suscrito con el Promotor, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un 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 EPÍGRAFE 7.º Varios

#### 3.7.1 Mejoras y aumentos de la Obra. Casos contrarios.

*Artículo 74.* No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Director de Obra 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 Director de Obra 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 Director de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

#### 3.7.2 Unidades de Obra defectuosas pero aceptables

*Artículo 75.* Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Director de Obra 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.

#### 3.7.3 Seguro de las Obras

*Artículo 76.* 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 Promotor, 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 Promotor 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 solo 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 Director de Obra.

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 Promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.



### 3.7.4 Conservación de la Obra

*Artículo 77.* 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 Promotor, el Director de Obra, 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 Director de Obra fije, salvo que existan circunstancias que justifiquen que estas operaciones no se realicen.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra 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 de garantía, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

### 3.7.5 Uso por el contratista del edificio o bienes del promotor

*Artículo 78.* Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Promotor, 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 Promotor a costa de aquél y con cargo a la fianza o retención.

## **4. CAPITULO III Condiciones Técnicas particulares**

### **4.1 EPÍGRAFE 1.º Condiciones generales**

#### **4.1.1 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.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas Europeas que les sean de aplicación.

#### **4.1.2 Pruebas y ensayos de los 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.

#### **4.1.3 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.

#### **4.1.4 Condiciones generales de ejecución**

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 artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

## **4.2 EPÍGRAFE 2º Condiciones para la ejecución de las unidades de obra**

### **4.2.1 ACONDICIONAMIENTO Y CIMENTACIÓN**

#### **4.2.1.1 Movimientos de tierras**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

##### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

##### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

- Del soporte.

Inspección ocular del terreno. Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

- Del contratista.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

##### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

- Fases de ejecución.

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión.

- Condiciones de terminación.

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

#### 4.2.1.1.1 Transporte de tierras y escombros

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con camión de 8 t de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, considerando el tiempo de espera para la carga mecánica, ida, descarga y vuelta. Sin incluir la carga en obra.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

##### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

##### PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Transporte de tierras dentro de la obra, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

- Condiciones de terminación.

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

#### 4.2.1.2 Excavación de zanjas y pozos

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### - Del soporte.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno. Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

### - Del contratista.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones. En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al Director de Ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### - Fases de ejecución.

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.

### - Condiciones de terminación.

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del Director de Ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

#### 4.2.1.3 Relleno y apisonado de zanjas de pozos

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de base de pavimento mediante relleno a cielo abierto con tierra de préstamo; y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

##### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que la superficie a rellenar está limpia, presenta un aspecto cohesivo y carece de lentejones.

- Ambientales.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

##### PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.

- Condiciones de terminación.

Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

## 4.2.2 ESTRUCTURAS

### 4.2.2.1 Acero

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acero galvanizado UNE-EN 10025 S235JRC, en perfiles conformados en frío, piezas simples de las series C o Z, para formación de correas sobre las que se apoyará la chapa o panel que actuará como cubierta (no incluida en este precio), y quedarán fijadas a las cerchas mediante tornillos normalizados. Incluso p/p de accesorios y elementos de anclaje.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

-CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.

-UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- CTE. AB SE-AE Seguridad estructural: Acciones en la edificación

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del contratista

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Resolución de sus fijaciones a las cerchas.

- Condiciones de terminación.

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto

## 4.2.3 FACHADAS Y PARTICIONES

### 4.2.3.1 Hormigón

#### 4.2.3.1.1 Vigas de hormigón armado

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de viga plana de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m<sup>3</sup>, situada en planta de hasta 3 m de altura libre. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

-Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

-NTE-EHV. Estructuras de hormigón armado: Vigas.

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado:

-Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

-NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

##### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se habrán señalado los niveles de la planta a realizar sobre los pilares ya realizados.

- Ambientales.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

- Del contratista.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

##### PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.



- Condiciones de terminación.  
El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto

#### 4.2.3.2 Fachadas de ladrillo

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ejecución de hoja exterior de 11,3 cm de espesor en cerramiento de fachada de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado clinker, color Salmón, acabado liso, 24x11,3x5,2 cm, con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento M-7,5, con apoyo mínimo de las 2/3 partes del ladrillo sobre el forjado, o sobre angulares de acero laminado galvanizado en caliente fijados a los frentes de forjado si, por errores de ejecución, el ladrillo no apoya sus 2/3 partes sobre el forjado. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, revestimiento de los frentes de forjado con ladrillos cortados, colocados con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante ladrillos a sardinel con fábrica armada, jambas y mochetas, ejecución de encuentros y puntos singulares, rejuntado y limpieza final de la fábrica ejecutada.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-FFL. Fachadas: Fábrica de ladrillos.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>, añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.

##### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte  
Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.
- Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### - Fases de ejecución.

Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado, muros y pilares. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Repaso de las juntas y limpieza final del paramento.

### - Condiciones de terminación.

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>, añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles

### 4.2.3.3 Huecos

#### 4.2.3.3.1 Carpinterías

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 120x120 cm, serie básica, formada por dos hojas, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.
- NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

- Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación.

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

## PRUEBAS DE SERVICIO.

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto

### 4.2.3.3.1.2 *Acristalamientos*

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Doble acristalamiento de baja emisividad térmica + aislamiento acústico, conjunto formado por vidrio exterior laminar acústico 3+3 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 3 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior de baja emisividad

térmica 4 mm, fijada sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte. Incluso cortes del vidrio, colocación de junquillos y señalización de las hojas.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-FVE. Fachadas: Vidrios especiales.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que la carpintería está completamente montada y fijada al elemento soporte. Se comprobará la ausencia de cualquier tipo de materia en los galces de la carpintería.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución...

Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.

- Condiciones de terminación.

El acristalamiento quedará estanco. La sujeción de la hoja de vidrio al bastidor será correcta.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.

#### 4.2.3.4 Aislamientos

#### *UNIDAD DE OBRA NAF010: AISLAMIENTO POR EL INTERIOR EN FACHADA DE DOBLE HOJA DE FÁBRICA CARA VISTA.*

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento por el interior en cerramiento de doble hoja de fábrica cara vista formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope para evitar puentes térmicos, fijado con pelladas de adhesivo cementoso y posterior sellado de todas las uniones entre paneles con cinta de sellado de juntas. Incluso p/p de cortes, fijaciones y limpieza.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB HE Ahorro de energía.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que la superficie soporte está terminada con el grado de humedad adecuado y de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear para su colocación.

- Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando la velocidad del viento sea superior a 30 km/h o la humedad ambiental superior al 80%.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Corte y preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento.

- Condiciones de terminación.

La protección de la totalidad de la superficie será homogénea. No existirán puentes térmicos.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de la lluvia y de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la hoja interior del cerramiento.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## *UNIDAD DE OBRA NAG010: AISLAMIENTO DE SUELO DE CÁMARA FRIGORÍFICA, CON POLIESTIRENO EXTRUIDO.*

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento térmico de suelo de cámara frigorífica, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión  $\geq 300$  kPa, resistencia térmica  $0,9$  m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica  $0,034$  W/(mK), depositado a tresbolillo sobre barrera de vapor de film de polietileno de baja densidad (LDPE), de 0,1 mm de espesor y 100 g/m<sup>2</sup> de masa superficial y film de polietileno dispuesto sobre el aislante a modo de capa separadora, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, cortes y desolidarización perimetral, realizada con el mismo producto.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB HE Ahorro de energía.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Corte y preparación del aislamiento. Colocación de la barrera de vapor. Colocación del aislamiento. Colocación del film de polietileno.

- Condiciones de terminación.

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la solera.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### 4.2.4 INSTALACIONES

#### 4.2.4.3 Instalación de electricidad

#### *UNIDAD DE OBRA IEC010: CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.*

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la

derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexiónada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
- Normas de la compañía suministradora.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

- Del contratista.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexiónado.

- Condiciones de terminación.

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### *UNIDAD DE OBRA IEL010: LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN.*

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3x25+2G16 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexiónada y probada.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-14 y GUÍA-BT-14. Instalaciones de enlace. Línea general de alimentación.

Instalación y colocación de los tubos:

- UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales.
- ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.
- ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Del contratista.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.

- Condiciones de terminación.

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto

## *UNIDAD DE OBRA IED010: DERIVACIÓN INDIVIDUAL.*

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre,



ES07Z1-K (AS) 3G16 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547, de 40 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexiónada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-15 y GUÍA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.

Instalación y colocación de los tubos:

- UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales.
- ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.
- ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Del contratista.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución..

Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexiónado.

- Condiciones de terminación.

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### *UNIDAD DE OBRA IEO010: CANALIZACIÓN.*

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de canalización fija en superficie de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales. Totalmente montada.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

##### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Del contratista.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

##### PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución..

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

- Condiciones de terminación.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### *UNIDAD DE OBRA IEP010: RED DE TOMA DE TIERRA PARA ESTRUCTURA.*

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 80 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar y 2 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada

y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-BT-26 y GUÍA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Del contratista.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución..

Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexionado a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación.

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

#### PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### *UNIDAD DE OBRA IEF020: INVERSOR FOTOVOLTAICO.*

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de inversor monofásico para conexión a red, potencia máxima de entrada 2300 W, voltaje de entrada máximo 600 Vcc, potencia nominal de salida 1800 W, potencia máxima de salida 1980 VA, eficiencia máxima 97%, rango de voltaje de entrada de 100 a 550 Vcc, dimensiones 545x290x185 mm, con carcasa de aluminio para su instalación en interior o exterior, interruptor de corriente continua, pantalla gráfica LCD, puertos RS-485 y Ethernet, regulador digital de corriente sinusoidal, preparado para instalación en carril. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

##### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

##### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

- Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

##### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### *UNIDAD DE OBRA III100: LUMINARIA EMPOTRADA TIPO DOWNLIGHT.*

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 26 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, lacado, color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.

- Condiciones de terminación.

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### 4.2.4.4 Instalación de fontanería

#### *UNIDAD DE OBRA IFA010: ACOMETIDA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.*

#### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 2" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 40x40x40 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución

Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación.

La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

### PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

*UNIDAD DE OBRA IFC090: CONTADOR DE AGUA.*

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m<sup>3</sup>/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 1/2" de diámetro, incluso filtro retenedor de residuos, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución

Replanteo. Colocación del contador. Conexionado.

- Condiciones de terminación.

La conexión a la red será adecuada.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### *UNIDAD DE OBRA IFB005: TUBERÍA PARA ALIMENTACIÓN DE AGUA POTABLE.*

### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno de alta densidad/aluminio/polietileno reticulado (PEAD/Al/PE-X), de 25 mm de diámetro exterior y 2,5 mm de espesor. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación..

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

### PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### *UNIDAD DE OBRA IFB030: VÁLVULA LIMITADORA DE PRESIÓN.*

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de válvula limitadora de presión de latón, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar y presión de salida regulable entre 0,5 y 4 bar, con dos llaves de paso de compuerta de latón fundido y filtro retenedor de residuos de latón. Incluso manómetro,



elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexiónada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución

Replanteo. Colocación y conexión de las llaves de paso. Colocación y conexión del filtro. Colocación y conexión de la válvula limitadora.

- Condiciones de terminación..

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### 4.2.4.5 Instalación de evacuación de residuos

#### *UNIDAD DE OBRA ISB010: BAJANTE EN EL INTERIOR DEL EDIFICIO PARA AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES.*

#### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

En los pasatubos se interpondrá una masilla asfáltica o un material elástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocadas mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Se comprobará la existencia de huecos y pasatubos en los forjados y elementos estructurales a atravesar. Se comprobará que la obra donde va a quedar fijada tiene un mínimo de 12 cm de espesor.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo y trazado de la bajante. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación.

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

### PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### *UNIDAD DE OBRA ISC010: CANALÓN VISTO DE PIEZAS PREFORMADAS.*

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de canalón circular de acero prelacado, de desarrollo 250 mm, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas mediante soportes lacados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo y trazado del canalón. Colocación y sujeción de abrazaderas. Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe. Empalme de las piezas. Conexión a las bajantes.

- Condiciones de terminación.

El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### *UNIDAD DE OBRA ISD008: BOTE SIFÓNICO.*

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado. Incluso prolongador. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación del bote sifónico. Conexión. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación.

Tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

## PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### 4.2.4.6 Instalación de alumbrado de emergencia

#### *UNIDAD DE OBRA IOA020: ALUMBRADO DE EMERGENCIA EN ZONAS COMUNES.*

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de luminaria de emergencia, para adosar a pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.

- Condiciones de terminación.

La visibilidad será adecuada.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### 4.2.4.7 Instalación de protección contra incendios

#### *UNIDAD DE OBRA IOD001: CENTRAL DE DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE INCENDIOS, CONVENCIONAL.*

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 2 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería y conmutador de corte de zonas. Incluso baterías. Totalmente montada, conexionada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Del contratista

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo. Fijación al paramento. Conexión a la red eléctrica y al circuito de detección. Colocación y conexionado de las baterías.

- Condiciones de terminación.

La central de detección de incendios será accesible.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### *UNIDAD DE OBRA IOS010: SEÑALIZACIÓN DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS.*

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje.

- Condiciones de terminación.

La visibilidad será adecuada.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### UNIDAD DE OBRA IOX010: EXTINTOR.

#### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente montado.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

- Del contratista.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

- Condiciones de terminación.

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### 4.2.4.8 Instalación de calefacción

*UNIDAD DE OBRA ICG032: CALDERA A GAS, DOMÉSTICA, CONVENCIONAL, MURAL, PARA CALEFACCIÓN Y A.C.S.*

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de caldera mural a gas N, para calefacción y A.C.S. instantánea, cámara de combustión abierta y tiro natural, potencia modulante de 7 a 23,6 kW, caudal específico de A.C.S. según UNE-EN 625 de 11,8 l/min, dimensiones 700x400x298 mm, selector de temperatura de A.C.S. de 40°C a 60°C, encendido electrónico y seguridad por ionización, sin llama piloto, equipamiento formado por: cuerpo de caldera, panel de control y mando, vaso de expansión con purgador automático, kit estándar de evacuación de humos y plantilla de montaje, con programador encastrable en el frontal de la caldera, para programación semanal. Totalmente montada, conexiónada y probada.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada y acondicionada.

- Del contratista.

Coordinará al instalador de la caldera con los instaladores de otras instalaciones que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexiónado con las redes de conducción de agua, de gas, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha.

- Condiciones de terminación.

La caldera quedará fijada sólidamente en bancada o paramento y con el espacio suficiente a su alrededor para permitir las labores de limpieza y mantenimiento.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.



### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### *UNIDAD DE OBRA IGM005: TUBERÍA PARA INSTALACIÓN COMÚN DE GAS.*

#### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para instalación común de gas, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura eléctrica, y raspado y limpieza de óxidos, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 011.
- UNE 60670-4. Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bares. Parte 4: Diseño y construcción.
- Normas de la compañía suministradora.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Del contratista.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras de gas autorizadas para el ejercicio de la actividad.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo y trazado. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

## PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: UNE 60670-8. Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bares. Parte 8: Pruebas de estanqueidad para la entrega de la instalación receptora

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## *UNIDAD DE OBRA IGW008: REGULADOR DE GAS NATURAL.*

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de regulador de presión con válvula de seguridad por exceso de presión de 300 mbar de presión máxima y rearme manual, de 5 m<sup>3</sup>/h de caudal máximo, de 0,5 a 4 bar de presión de entrada y 150 mbar de presión de salida. Totalmente montado, conexionado y probado.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 011.
- UNE 60670-4. Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bares. Parte 4: Diseño y construcción.
- Normas de la compañía suministradora.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo. Conexión a la red de suministro y distribución.

- Condiciones de terminación.

La conexión a la red será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.  
Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO  
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

*UNIDAD DE OBRA IGW020: VÁLVULA DE GAS.*

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado cromado. Totalmente montada, conexionada y probada.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 011.
- UNE 60670-4. Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bares. Parte 4: Diseño y construcción.
- Normas de la compañía suministradora.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

- Condiciones de terminación.  
El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.  
Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO  
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### 4.2.5 CUBIERTAS

*UNIDAD DE OBRA QTA010: CUBIERTA INCLINADA DE CHAPA DE ACERO.*

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas que puedan tener contacto directo con productos ácidos o alcalinos, o con metales que puedan formar pares galvánicos. Se evitará el contacto directo del acero no protegido con pasta fresca de yeso, cemento o cal, madera de roble o castaño y aguas procedentes de contacto con elementos de cobre, a fin de prevenir la corrosión.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, mediante chapa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, en perfil comercial galvanizado por ambas caras, fijada mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de cortes, solapes, tornillos y elementos de fijación, accesorios, juntas, remates perimetrales y otras piezas de remate para la resolución de puntos singulares.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- NTE-QTG. Cubiertas: Tejados galvanizados.
- NTE-QTZ. Cubiertas: Tejados de zinc.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.  
La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico del elemento, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo de las chapas por faldón. Corte, preparación y colocación de las chapas. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de las chapas. Resolución de puntos singulares con piezas de remate.

- Condiciones de terminación.

Serán básicas las condiciones de estanqueidad, el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento y la libre dilatación de todos los elementos metálicos.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## 4.2.6 REVESTIMIENTOS

### 4.2.6.1 Revestimientos de parámetros

#### *UNIDAD DE OBRA RBB020: CAPA BASE DE MORTERO DE CEMENTO.*

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación en fachadas y paramentos interiores, de capa base de 15 mm de espesor, para revestimientos continuos bicapa, con enfoscado de mortero industrial para enlucido, color gris, compuesto por cemento de alta resistencia, áridos seleccionados y otros aditivos, acabado rugoso, impermeable al agua de lluvia. Aplicado manualmente sobre una superficie de ladrillo cerámico, ladrillo o bloque de hormigón o bloque de termoarcilla. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes y en los frentes de forjado, en un 20% de la superficie del paramento, formación de juntas, rincones, maestras, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m<sup>2</sup> y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>, el exceso sobre los 4 m<sup>2</sup>.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte..

Se comprobará que están recibidos los elementos fijos, tales como marcos y premarcos de puertas y ventanas, y está concluida la cubierta del edificio.

- Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Preparación de la superficie soporte. Despiece de paños de trabajo. Preparación del mortero. Aplicación del mortero. Realización de juntas y puntos singulares. Acabado superficial. Curado del mortero.

- Condiciones de terminación.

Quedará plano y perfectamente adherido al soporte.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>, el exceso sobre los 4 m<sup>2</sup>.

### UNIDAD DE OBRA RFP010: PINTURA PLÁSTICA SOBRE PARAMENTOS EXTERIORES.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación en fachadas de capa de acabado para revestimientos continuos bicapa con pintura plástica, color blanco, textura lisa, mediante la aplicación de una mano de fondo de pintura autolimpiable, basada en resinas de Pliolite y disolventes orgánicos, como fijador de superficie, y dos manos de acabado con pintura plástica lisa, acabado mate, diluido con un 10% de agua, a base de un copolímero acrílico-vinílico, impermeable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua, antimoho, (rendimiento: 0,1 l/m<sup>2</sup> cada mano). Incluso p/p de preparación y limpieza previa del soporte de mortero industrial, en buen estado de conservación, mediante cepillos o elementos adecuados y lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones formación de juntas, rincones, aristas y remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RPP. Revestimientos de paramentos: Pinturas.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que la superficie a revestir no presenta restos de anteriores aplicaciones de pintura, manchas de óxido, de moho o de humedad, polvo ni eflorescencias. Se comprobará que están recibidos y montados todos los elementos que deben ir sujetos al paramento.

- Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o llueva.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.

- Condiciones de terminación.

Será impermeable al agua y permeable al vapor de agua. Tendrá buen aspecto.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

## UNIDAD DE OBRA RIP025: PINTURA PLÁSTICA SOBRE PARAMENTOS INTERIORES DE MORTERO DE CEMENTO.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de capa de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de mortero de cemento, mediante aplicación de una mano de fondo de emulsión acrílica acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica en dispersión acuosa tipo II según UNE 48243 (rendimiento: 0,125 l/m<sup>2</sup> cada mano). Incluso p/p de preparación del soporte mediante limpieza.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte..

Se comprobará que la superficie a revestir no presenta restos de anteriores aplicaciones de pintura, manchas de óxido, de grasa o de humedad, imperfecciones ni eflorescencias. Se comprobará que se encuentran adecuadamente protegidos los elementos como carpinterías y vidriería de las salpicaduras de pintura.

- Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 6°C o superior a 28°C.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Preparación del soporte. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación de las manos de acabado.

- Condiciones de terminación.

Tendrá buen aspecto.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

### 4.2.6.2 Revestimientos para suelos

#### *UNIDAD DE OBRA ROA010: PINTURA PARA USO ALIMENTARIO.*

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de capa protectora sobre superficies interiores de tanques o silos de acero para uso alimentario, mediante la aplicación en dos manos de esmalte de dos componentes, a base de resinas epoxídicas sin disolvente, color blanco, acabado brillante, anticorrosivo, exento de toxicidad migratoria, con un espesor mínimo de película seca de 25 micras por mano (rendimiento: 0,125 l/m<sup>2</sup>).

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.



## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte..

Se comprobará que la superficie a revestir está limpia de óxidos.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Preparación de la mezcla. Aplicación de dos manos de acabado.

- Condiciones de terminación.

Tendrá buen aspecto.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente al polvo durante el tiempo de secado y, posteriormente, frente a acciones químicas y mecánicas.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

## *UNIDAD DE OBRA RSG011: SOLADO DE BALDOSAS CERÁMICAS CON MORTERO DE CEMENTO COMO MATERIAL DE AGARRE.*

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa gruesa, de baldosas cerámicas de gres rústico, 2/0/-/- (pavimentos para tránsito peatonal leve, tipo 2; sin requisitos adicionales, tipo 0; ningún requisito adicional, tipo -/-), de 30x30 cm, 8 €/m<sup>2</sup>; recibidas con maza de goma sobre una capa semiseca de mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor, humedecida y espolvoreada superficialmente con cemento; y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas dispuesto todo el conjunto sobre una capa de separación o desolidarización de arena o gravilla (no incluida en este precio). Incluso p/p de replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado y que existe sobre dicha superficie una capa de separación o desolidarización formada por arena o gravilla.

- Ambientales.

Se comprobará antes del extendido del mortero que la temperatura se encuentra entre 5°C y 30°C, evitando en lo posible, las corrientes fuertes de aire y el sol directo.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento. Extendido de la capa de mortero. Espolvoreo de la superficie de mortero con cemento. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.

- Condiciones de terminación.

El solado tendrá planeidad, ausencia de cejas y buen aspecto.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## 5. CAPITULO IV Condiciones Técnicas particulares

PLIEGO PARTICULAR ANEXOS  
EHE- DB HE1 - CA 88 – DB SI  
ANEXOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### 5.1 EPÍGRAFE 1.º- Anexo 1 Instrucción de hormigón estructural EHE-08

- 1) CARACTERÍSTICAS GENERALES -  
Ver cuadro en planos de estructura.
- 2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN -  
Ver cuadro en planos de estructura.
- 3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO -  
Ver cuadro en planos de estructura.
- 4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN -  
Ver cuadro en planos de estructura.

#### CEMENTO

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-08.

#### DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; perdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-08

#### AGUA DE AMASADO

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. 27 de la EHE-08.

#### ÁRIDOS

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. Se realizarán los ensayos de identificación mencionados en el Art. 28.2. y los correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas del Art. 28.3.1., Art. 28.3.2, y del Art. 28.3.3. de la Instrucción de hormigón EHE-08.

## **5.2 EPÍGRAFE 2.º- Anexo 2 Limitación de la demanda energética en los edificios DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE)**

### **1.- CONDICIONES TECNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.**

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo de los parámetros límite de transmitancia térmica y factor solar modificado, que figura como anexo la memoria del presente proyecto. Los productos de construcción que componen la envolvente térmica del edificio se ajustarán a lo establecido en los puntos 4.1 y 4.2 del DB-HE 1.

### **2.- CONTROL DE RECEPCION EN OBRA DE PRODUCTOS.**

En cumplimiento del punto 4.3 del DB-HE 1, en obra debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- b) disponen de la documentación exigida.
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas.
- d) han sido ensayados cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de la obra.

En control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

### **3.- CONSTRUCCION Y EJECUCION**

Deberá ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

### **4.- CONTROL DE LA EJECUCION DE LA OBRA.**

El control de la ejecución se realizará conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizado por el director de la obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

### **5.- CONTROL DE LA OBRA TERMINADA**

Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

### **5.3 EPÍGRAFE 3.º- Anexo 3 Condiciones acústicas de los edificios DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE)**

#### **1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES**

Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, que debe proporcionar el fabricante.

Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por: la resistividad al flujo del aire,  $r$ , la rigidez dinámica,  $s'$  y el coeficiente de absorción acústica,  $a$ .

#### **2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS**

##### **2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto.**

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo en dicho documento básico.

#### **3.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS**

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

#### **4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS**

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

#### **5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES**

##### **5.1. Suministro de los materiales.**

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

5.3.- Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

5.4.- Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

6.- LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

## **5.4 EPÍGRAFE 4.º- Anexo 4 Seguridad en caso de incendio en los edificios DB-SI (PARTE II –CTE)**

### **1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES**

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-1:2002, en las clases siguientes, dispuestas por orden creciente a su grado de combustibilidad: A1,A2,B,C,D,E,F.

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

Los materiales cuya combustión o pirólisis produzca la emisión de gases potencialmente tóxicos, se utilizarán en la forma y cantidad que reduzca su efecto nocivo en caso de incendio.

### **2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.**

Las propiedades de resistencia al fuego de los elementos constructivos se clasifican de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-2:2004, en las clases siguientes:

- R(t): tiempo que se cumple la estabilidad al fuego o capacidad portante.
- RE(t): tiempo que se cumple la estabilidad y la integridad al paso de las llamas y gases calientes.
- REI(t): tiempo que se cumple la estabilidad, la integridad y el aislamiento térmico.

La escala de tiempo normalizada es 15,20,30,45,60,90,120,180 y 240 minutos.

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las siguientes Normas:

UNE-EN 1363(Partes 1 y 2): Ensayos de resistencia al fuego.

UNE-EN 1364(Partes 1 a 5): Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes.

UNE-EN 1365(Partes 1 a 6): Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes.  
UNE-EN 1366(Partes 1 a 10): Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio.  
UNE-EN 1634(Partes 1 a 3): Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos.  
UNE-EN 81-58:2004(Partes 58): Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.  
UNE-EN 13381(Partes 1 a 7): Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales.  
UNE-EN 14135:2005: Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.  
UNE-prEN 15080(Partes 2,8,12,14,17,19): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego.  
UNE-prEN 15254(Partes 1 a 6): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes.  
UNE-prEN 15269(Partes 1 a 10 y 20): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas.

En los Anejos SI B,C,D,E,F, se dan resultados de resistencia al fuego de elementos constructivos. Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación. Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan. La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

### 3.- INSTALACIONES

#### 3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones deberán cumplir en lo que les afecte, las especificaciones determinadas en la Sección SI 1 (puntos 2, 3 y 4) del DB-SI.

#### 3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

La dotación y señalización de las instalaciones de protección contra incendios se ajustará a lo especificado en la Sección SI 4 y a las normas del Anejo SI G relacionadas con la aplicación del DB-SI.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

#### Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.



UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.

UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonico (CO<sub>2</sub>).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 "Protección y lucha contra incendios. Señalización".
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

#### 4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalación contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

Fdo.: *La alumna de grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias*

El presente Pliego General y particular con Anexos, que consta de 60 páginas numeradas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Ingeniero-Director y el cuarto para el expediente del Proyecto depositado en el Colegio de Ingenieros, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

En Valladolid a 20 de Diciembre 2014.

# DOCUMENTO IV

## Mediciones



# MEDICIONES

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------

## C EJECUCIÓN

### CAPÍTULO C01 ACONDICIONAMIENTO Y CIMIENTOS

#### E02AM010 m2 DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA

Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

1	100,00	25,00	2500,00	
1			500,00	
1			1000,00	4000,00

#### E02EM030 m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO

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.

38	3,10	3,10	1,35	493,00	
32	6,00	0,5	0,4	38,40	
4	6,50	0,5	0,4	5,20	
2	12,00	0,5	0,4	4,80	541,40

#### E02ES050 m3 EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO MEC.

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.

2	2,0	2,0	1,0	8,00	8,00
---	-----	-----	-----	------	------

#### E02SZ020 m3 REL/COMP.ZANJA C/RANA C/APOR.

Relleno, extendido y compactado con tierras de préstamo en zanjas, por medios manuales, con piñón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor, con aporte de tierras, incluso carga y transporte a pie de tajo y regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.

32	6,00	0,5	0,4	38,40	
4	6,50	0,5	0,4	5,20	
2	12,00	0,5	0,4	4,80	48,40

#### E02TC050 m3 CARGA TIERRAS C/RETROEXCAVAD.

Carga de tierras procedentes de excavaciones, sobre camión basculante, con retroexcavadora, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir el transporte.

1	100,00	25,00	2500,00	
1			500,00	
1			1000,00	4000,00

#### E02TR010 m3 TRANSPORTE TIERRA VERT. <10km.

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.

1	100,00	25,00	2500,00	
1			500,00	
1			1000,00	4000,00

## MEDICIONES

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
<b>E04CA080</b>	<b>m3 H.ARM. HA-25/P/20/I V.G.ENCOF.</b>						
	Hormigón armado HA-25 N/mm2 consistencia plástica, T <sub>máx.</sub> 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg./m3.), encofrado y desencofrado, vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C.						
		38	3,10	3,10	1,35	493,00	
		32	6,00	0,5	0,4	38,40	
		4	6,50	0,5	0,4	5,20	
		2	12,00	0,5	0,4	4,80	541,40
<b>E04SE040</b>	<b>m3 HORMIGÓN HM-25/P/20/I EN SOLERA</b>						
	Hormigón HM-25 N/mm2, consistencia plástica, T <sub>máx.</sub> 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE-08, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.						
		1	100,00	25,00	4,00	10000,00	
		1				500,00	10.500,00
<b>E04AM030</b>	<b>m2 MALLA 20x20 cm. D=5 mm.</b>						
	Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=5 mm. en cuadrícula 20x20 cm., colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE-08 y CTE-SE-A.						
		8	20,00	20,00		3200,00	3200,00
<b>E04AB020</b>	<b>kg ACERO CORRUGADO B 500 S</b>						
	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE-08 y CTE-SE-A.						
		1					165.000,00
<b>TOTAL CAPÍTULO C01 ACONDICIONAMIENTO Y CIMIENTOS .....</b>							<b>1.457.396,99</b>

# MEDICIONES

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------

## CAPÍTULO C02 ESTRUCTURAS

### E05PPP100 m. PILAR DOBLE H.A. PREFABRICADO 30x30cm.h<6,00m

Pilar doble prefabricado de hormigón armado HA-25 y acero B-500-S de sección constante 30x30 cm., de altura máxima 6,00 m., con esperas en la parte inferior para arranque del pilar y en la parte superior para solape del pilar superior, con cajeado sin hormigón para enjarje con forjado intermedio, incluso transporte, encofrado y desencofrado, aplomado, vertido, vibrado, curado de hormigón, con ayuda de grúa telescópica para montaje, totalmente terminada según EHE-08 y CTE. Medición según desarrollo real de las piezas incluyendo esperas inferiores y superiores.

1

250,00

### E05AP030 ud PLAC.ANCLAJE S275 35x35x1,5cm

Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 35x35x1,5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.

38,00

38,00

### E05PJG090m. VIGA H.P. SECCIÓN T INV. h=60cm, b=60cm L=6m.

Viga prefabricada de hormigón pretensado sección T invertida, hasta 6 m. de longitud, de 0,60 m. de altura y 0,60 m. de ancho, con alma y alas de 30 cm. de espesor, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos. Según EHE-08 y CTE. Medición según desarrollo real de vigas.

1

1.100,00

<b>TOTAL CAPÍTULO C02 ESTRUCTURAS .....</b>	<b>257.307,34</b>
---	-------------------

## MEDICIONES

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------

### CAPÍTULO C03 FACHADAS Y PARTICIONES

#### E07LSA050m2 FÁB.LCV-6,8 1/2P.TOLEDO LISO ICD MORT.M-5

Fábrica de ladrillo cara vista Toledo liso ICD (Industrias Cerámicas Díaz, S.A.) de 24x11,4x6,8 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-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, i/ replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-FFL y CTE-SE-F. Medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.2.

2	100,00	5,5	1100,00	
1	50,00	5,5	275,00	
4	25,00	5,5	550,00	
11	20,00	5,5	1210,00	
2	6,50	5,5	71,50	
32	2,00	2,0	-128,00	3078,50

#### E10ATV190m2 A.T. FACHADAS SANDWICH IBR VELO 80

Aislamiento termoacústico colocado in situ en el interior del cerramiento de fachada tipo sandwich con manta de lana de vidrio Isover IBR Velo, de espesor 80 mm., reacción al fuego A2-s1,d0, icombustible, incorpora en una de sus caras un velo de vidrio que aumenta su resistencia a la tracción, la fijación del aislamiento se realiza con setas de plástico, i/p.p. de corte, solapes, colocación y medios auxiliares.

2	100,00	5,5	1100,00	
1	50,00	5,5	275,00	
4	25,00	5,5	550,00	
11	20,00	5,5	1210,00	
2	6,50	5,5	71,50	
32	2,00	2,0	-128,00	3078,50

#### E10ATV050m2 AISL.TERM.CÁMARAS P.PV PAPEL 50

Aislamiento termoacústico en cámaras con panel flexible PV Papel 50 de Isover, que incorpora en una de sus caras un revestimiento de papel Kraft, que actúa como barrera de vapor, adheridos con pelladas de cemento cola al cerramiento de fachada, colocados a tope para evitar cualquier eventual puente térmico, posterior sellado de todas las uniones entre paneles con cinta al efecto para dar continuidad a la barrera de vapor, i/p.p. de corte, adhesivo de colocación, medios auxiliares.

1	50,00	5,5	275,00	
11	20,00	5,5	1210,00	1485,00



## MEDICIONES

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
<b>E11BI240</b>	<b>m2 PAV.CONTINUO EPOXI INDUSTRIAL T/ALTO</b> Pavimento de mortero epoxi, con un espesor de 4,0 mm., clase 3 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), consistente en una capa de imprimación epoxi sin disolventes (rendimiento 0,3 kg/m2.); formación de capa base con mortero epoxi sin disolventes coloreado (rendimiento 8,0 kg/m2.); capa de sellado con la mezcla del revestimiento epoxi sin disolventes coloreado con un 2% en peso del agente tixotropante, sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores Estándar, s/NTE-RSC, medido en superficie realmente ejecutada.	1	100,00	25,00		2500,00	2500,00
<b>E14AAP020</b>	<b>ud P.BALC.AL.NA.PRACT. 1H. 80x210cm</b> Puerta balconera practicable de 1 hoja para acristalar, de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de 80x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.	12					12,00
<b>E14AAN040</b>	<b>Ud PUERTAS AL.NA. VAIVÉN 2 HOJAS</b> Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en puertas de vaivén de 2 hojas para acristalar, mayores de 2 m2. y menores de 4 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL.	17					17,00
<b>E14G060</b>	<b>ud P.BASCULANTE 2 H.AL.LB.4,00x2,60</b> Puerta basculante de 4,00x2,60 m. de 2 hojas articuladas 1/3 de aluminio lacado blanco, accionada manualmente por contrapesos, construida con cerco y bastidor de tubo de 2 mm. de espesor con doble refuerzo interior, bisagras, guías laterales, rodamientos, poleas, cable de acero anticorrosión para colgar contrapesos, pernios de seguridad, cajones de chapa de aluminio lacado blanco de 2 mm., cerradura y demás accesorios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	4					4,00
<b>E16ESS010</b>	<b>m2 CLIMALIT SILENCE 33.1/12/4 36dB</b> Doble acristalamiento Climalit Silence de Rw=36 dB y espesor total 22 mm, formado por un vidrio laminado acústico y de seguridad Stadip Silence 6 mm. de espesor (3+3) y un vidrio float Planilux incoloro de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 12 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 colocación de junquillos, según NTE-FVP.	32					32,00
<b>TOTAL CAPÍTULO C03 FACHADAS Y PARTICIONES .....</b>							<b>363.755,73</b>

# MEDICIONES

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------

## CAPÍTULO C04 CUBIERTA

### E09IMP010 m2 CUB.PANEL CHAPA PRELACA+GALVA-30

Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.

1	25,00	100,00	2500,00	
(x0,20 de pendiente)			500,00	3000,00

### E10ATT150m2 PROY.POLIUR TECHOS 35/30

Aislamiento térmico mediante espuma rígida de poliuretano fabricada in situ por proyección sobre la cara inferior de forjado en techo, con una densidad nominal de 35 kg/m3. y un espesor nominal de 30 mm., s/UNE-92120-2. i/maquinaria auxiliar y medios auxiliares, Medido s/UNE 92310.

1	25,00	100,00	2500,00	2500,00
---	-------	--------	---------	---------

**TOTAL CAPÍTULO C04 CUBIERTA ..... 115.555,00**

# MEDICIONES

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------

## CAPÍTULO C05 INSTALACIONES

### E17BAP030 ud CAJA GENERAL PROTECCIÓN 160A.

Caja general protección 160 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.

2	2,00
---	------

### E17BCM030 ud MÓD.CINCO CONT. MONO. MAS RELOJ

Módulo para cinco contadores monofásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.

2	2,00
---	------

### E17BCT030 ud MÓDULO CUATRO CONT.TRIFÁ. + RELOJ

Módulo para cuatro contadores trifásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.

2	2,00
---	------

### E17BCV010 ud MÓDULO EMBARRADO PROTECCIÓN

Módulo de embarrado, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo pletinas de cobre, cortacircuitos, fusibles, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.

2	2,00
---	------

### E17BCV020 ud MÓDULO BORNAS DE SALIDA

Módulo bornas de salida, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo carril, bornes, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.

2	2,00
---	------

### E17BCV030 ud MÓD.INT.CORTE EN CARGA 160 A

Módulo de interruptor de corte en carga para una intensidad máxima de 160 A., homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo el propio interruptor, embornado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.

2	2,00
---	------

### E17CA020 m. ACOMETIDA INDIVIDUAL 2(1x10) mm2 Cu

Acometida individual en canalización subterránea tendida directamente en zanja formada por cable de cobre de 2(1x10) mm2, con aislamiento de 0,6/1 kV., incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Instalación, incluyendo conexionado.

1	40,00
---	-------

### E17CL030 m. LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x25)mm2 Cu

Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x25) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.

1	106,00
---	--------

## MEDICIONES

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
<b>E17CI030</b>	<b>m. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x16 mm<sup>2</sup></b> Derivación individual 3x16 mm <sup>2</sup> (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 16 mm <sup>2</sup> y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema monofásico, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm <sup>2</sup> y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexiónado.	1					87,00
<b>E17CI110</b>	<b>m. CANALIZACIÓN LOCAL COMERCIAL</b> Canalización prevista para local comercial realizada con tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp7 y guía de alambre galvanizado, incluyendo cajas de registro.	1					120,00
<b>E17BD050</b>	<b>m. RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA</b> Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 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.	1					36,00
<b>E17CBL010</b>	<b>ud CUADRO PROTEC.ELECTRIFIC. BÁSICA</b> Cuadro protección electrificación básica, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con caja de empotrar de puerta blanca Legrand Ekinox de 1x12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 40 A, interruptor diferencial 2x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexiónado.	2					2,00
<b>E17CDO010</b>	<b>m. CANALETA BAJO SUELO 3 COMP. AIS.</b> Canaleta en montaje bajo suelo con tres compartimentos, de 150x28 mm., de material aislante, instalada, incluyendo elementos de fijación.	1					147,00
<b>E17SFA040ud</b>	<b>SIST. SOLAR FOTOV. AISLADO 260W.</b> Sistema de energía solar fotovoltaica aislado para iluminación y uso de pequeños electrodomésticos los fines de semana, etc. con tensión de sistema 12V, que consta de dos paneles solares fotovoltaicos policristalinos, con una potencia pico total de 260 Wpico. Batería de 6 acumuladores estacionarias traslucidos para energía solar, de tensión 12v y capacidad de 540 Ah a C100 (tiempo de descarga = 100hr) i/ regulador de carga de batería que soporta hasta 20 A. para garantizar el correcto funcionamiento y protección de la batería, y un inversor sinusoidal de 1600W para alimentación de circuitos de consumo a 220 V CA. totalmente conectado y funcionando.	2					2,00

## MEDICIONES

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
<b>E20AL060</b>	<b>ud ACOMETIDA DN63 mm. 1 1/2" POLIETIL.</b> Acometida a la red general municipal de agua DN63 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 40 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1 1/2", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 1 1/2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	2					2,00
<b>E20CCG005</b>	<b>ud CONTADOR GENERAL 1 1/2" - 40 mm.</b> Contador general de agua de 1 1/2"-40 mm., tipo Woltman clase B, colocado en el ramal de acometida, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 40 mm., grifo de prueba de 20 mm., juego de bridas, filtro, válvula de retención, i/p.p. de piezas especiales y accesorios, montado y funcionando, s/CTE-HS-4. (Timbrado del contador por la Delegación de Industria.)	2					2,00
<b>E20ML050</b>	<b>m. TUBO ALIM. POLIETILENO DN40 mm. 1 1/2"</b> Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.	1					75,00
<b>E20TL050</b>	<b>m. TUBERÍA POLIETILENO DN40 mm. 1 1/2"</b> Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	1					75,00
<b>E20VC070</b>	<b>ud VÁLVULAS DE COMPUERTA DN60 mm.</b> Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 2 1/2" (60 mm.) de diámetro, de latón, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	2					2,00
<b>E20VR050</b>	<b>ud VÁLVULA RETENCIÓN DE 1 1/2" 40 mm.</b> Suministro y colocación de válvula de retención, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	2					2,00
<b>E20WJX010</b>	<b>m. BAJANTE ACERO INOX. D80 mm.</b> Bajante de acero inoxidable electrosoldado de MetaZinco, de 80 mm. de diámetro, instalada con p.p. de conexiones, codos, abrazaderas, etc.	1					4,00

## MEDICIONES

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
<b>E20WGB010</b>	<b>ud BOTE SIFÓNICO PVC C/SUMIDERO</b> Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. s/CTE-HS-5.	2					2,00
<b>E20WNX010</b>	<b>m. CANALÓN ACERO INOX. RED. DES. 250 mm.</b> Canalón visto de acero inoxidable DIN 18481, de MetaZinco, de sección circular con un desarrollo de 250 mm., fijado al alero mediante soportes colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	1					282,50
<b>E18IN030</b>	<b>ud LUMINAR.INDUS.DESCARGA VSAP 250W</b> Luminaria industrial de 455 mm/515 mm. de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección con cierre IP54 clase I y sin cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de sodio de lata presión 250 W. y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	2					2,00
<b>E18GNA030</b>	<b>ud BLOQ.AUT.EMERG.INTELIGENTE CONTROL PC EI-100</b> Bloque autónomo de alumbrado de emergencia Inteligente con control remoto por ordenador de 361x163x81 cm. tubo F8T5 (8W), polivalente para superficie, empotrada en techo y pared, con o sin banderola, entrada de cable con canaleta o tubo M-20, con un grado de protección de IP 42, IK 04, flujo luminoso 100 lm. Autonomía de una hora con batería Ni.Cd. 2,4v/1,5Ah. según norma CEI EN 60598.2.22 - UNE 20392.93.	2					2,00
<b>E21ALA010</b>	<b>ud LAV.65x51 C/PED. S.NORMAL COL.</b> Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromada, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	8					8,00
<b>E22CM020</b>	<b>ud CALD. FUND. GAS MIXTA 28.000 kcal/h</b> Caldera de fundición para calefacción y producción de agua caliente sanitaria por acumulación de 28.000 kcal/h., con quemadores atmosféricos de acero inoxidable, encendido piezo-electrónico, cuadro de regulación y control para un funcionamiento totalmente automático, depósito acumulador de acero inoxidable con aislamiento de poliuretano de 150 litros, instalada, i/conexión a chimenea de evacuación de humos.	1					1,00

## MEDICIONES

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
<b>E22ERT030ud</b>	<b>MANÓMETRO DE 0 A 15 bar</b> Manómetro con lira para instalación en colectores o tubería de 0 a 15 bar.	1					1,00
<b>E22ERT020ud</b>	<b>TERMÓMETRO HORIZONTAL D=63</b> Termómetro horizontal con abrazadera para instalar en tubería de calefacción desde 8°C a 200°C, con glicerina y con un diámetro de 63 mm.	1					1,00
<b>E22ERT010ud</b>	<b>TERMOSTATO AMBIENT.PROGRAMAB.</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.	1					1,00
<b>E22NTV040m</b>	<b>TUBERÍA DE C-PVC 32 mm. PN-25 SDR 9,0</b> Tubería de C-PVC de D32 mm., Friatherm_Glynwed, PN25 SDR 9,0, s/ CTE-HS-5 y UNE EN ISO 15877. 1 y 2. para AC/ACS y climatización, con sistema de unión cónica mediante soldadura en frío a presión, clasificado según UNE 23.727 como M1, autoextinguible, sin goteos y con baja producción de humos, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas, liras y pequeño material, totalmente instalado y funcionando.	1					700,00
<b>E22NVR010 ud</b>	<b>VALV.RETENCIÓN 1 1/2" PN-10/16</b> Válvula de retención PN-10/16 de 1 1/2", instalada, i/pequeño material y accesorios.	17					17,00
<b>E22SEL010ud</b>	<b>ELEM.ALUMI.INY.h=45 108 kcal/h</b> Elemento de aluminio inyectado acoplables entre sí de dimensiones h=45 cm., a=8 cm., g=10 cm., potencia 108 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.	17					17,00
<b>TOTAL CAPÍTULO C05 INSTALACIONES .....</b>							<b>63.218,19</b>

## MEDICIONES

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------

### CAPÍTULO C06 REVESTIMIENTOS

#### E08PKB010 m2 MORT.PREDUREX GRIS DE TEXSA MORTEROS

Revestimiento e impermeabilización, de fachadas, patios de luces, muros interiores, con Predurex gris de Texsa Morteros y como base idónea para acabados tipo Cotegran, estucos minerales, pinturas, etc., compuesto de cemento modificado aditivos y áridos seleccionados, aplicado con máquina de proyectar en 10/15 mm. de espesor, i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-6, se descontarán huecos mayores de 3 m2 y se medirán mochetas.

4	100,00	5,5	2200,00	
2	50,00	5,5	550,00	
8	25,00	5,5	1100,00	
22	20,00	5,5	2420,00	
4	6,50	5,5	143,00	6413,00

#### E27FP010 m2 PINT. PLÁST. B/COLOR INT-EXT BUENA ADHER.

Pintura plástica blanca o pigmentada, lisa mate tipo Vinilmat, buena adherencia en interior o exterior climas benévolos, sobre placas de cartón-yeso, yeso y superficies de baja adherencia como enfoscados lisos o fibrocemento, dos manos, incluso mano de fondo, plastecido y acabado.

4	100,00	5,5	1100,00	
2	50,00	5,5	275,00	
8	25,00	5,5	550,00	
22	20,00	5,5	1210,00	
4	6,50	5,5	71,50	6413,00

#### E27SO010 m2 PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN

Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.

1	100,00	25,00	2500,00	2500,00
---	--------	-------	---------	---------

#### E11EPG021 m2 SOL. GRES 31x31cm. C/MORTERO

Solado de gres prensado en seco (Blla-B1b s/UNE-EN-67), en baldosas de 31x31cm. color suave, para tránsito medio, 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, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/EN-13888 Ibersec junta fina blanca y limpieza, s/NTE-RSR, medido en superficie realmente ejecutada.

1	50,00	5,00	250,00	250,00
---	-------	------	--------	--------



# MEDICIONES

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------

**E12CC020 m2 FACHADA C/GRES PORCELÁNICO STON-KER 43,5x43,5**

Suministro de chapado con baldosa de gres porcelánico Ston-Ker de Porcelanosa, de 43,5x43,5 cm., modelo a elegir por la DF, colocadas mediante el sistema FP de Butech, con juntas de 5 mm. de ancho mínimo, sobre soporte enfoscado con mortero, recibidas con mortero cola mejorado C2 con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado, Fr-one gris de Butech, según UNE-EN 12004 aditivado con Unilax de Butech, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso Colorstuk Rapid, Butech,CG2, según UNE-EN 13888, color a elegir por la DF. Incluso p/p de anclaje mecánico metálico de junta mínima y formación de juntas de dilatación de 8 mm. selladas con sellante monocomponente con base de poliuretano P-404 de Butech . Criterio de medición de proyecto: superficie medida según documentación gráfica de proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m2. No se ha incrementado la medición por roturas, piezas y recortes, y a que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas. Comprobación en obra de la de medición: Se medirá la superficie realmente ejecutada, según especificaciones de proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m2.

1	25,00	5,5	137,00	
10	5,00	5,5	275,00	412,00

**TOTAL CAPÍTULO C06 REVESTIMIENTOS..... 233.000,16**

**TOTAL..... 2.490.253,41**

## MEDICIONES

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	TOTALES
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------

### H HONORARIOS

H01	Redacción de proyecto				1,00	49.805,07	49.805,07
H02	Dirección de obra				1,00	49.805,07	49.805,07
H03	Redacción seguridad y salud				1,00	24.902,53	24.902,53
H04	Coordinación seguridad y salud				1,00	24.902,53	24.902,53

**TOTAL HONORARIOS .....149.415,20**

Fdo.: *La alumna de grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias*

# **DOCUMENTO V**

## **Presupuesto**



## ÍNDICE

<b>1. Cuadro de precios de aplicación de las unidades de obra en letra .....</b>	<b>4</b>
<b>(Cuadro de precios nº1)</b>	
<b>2. Cuadro de precios descompuestos según ejecución.....</b>	<b>19</b>
<b>(Cuadro de precios nº2)</b>	
<b>3. Presupuesto general.....</b>	<b>46</b>
<b>4. Resumen general del presupuesto.....</b>	<b>60</b>

# **PRESUPUESTO-DOCUMENTO V**

## **Cuadro de precios nº1**

# CUADRO DE PRECIOS 1

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
--------	----	-------------	--------

## C EJECUCIÓN

### CAPÍTULO C01 ACONDICIONAMIENTO Y CIMIENTOS

<b>E02AM010</b>	<b>m2</b>	<b>DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA</b> Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. CERO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	<b>0,53</b>
<b>E02EM030</b>	<b>m3</b>	<b>EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO</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. DIECISEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS	<b>16,07</b>
<b>E02ES050</b>	<b>m3</b>	<b>EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO MEC.</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. VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	<b>22,93</b>
<b>E02SZ020</b>	<b>m3</b>	<b>RELL/COMP.ZANJA C/RANA C/APOR.</b> Relleno, extendido y compactado con tierras de préstamo en zanjas, por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor, con aporte de tierras, incluso carga y transporte a pie de tajo y regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares. CUARENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	<b>49,33</b>
<b>E02TC050</b>	<b>m3</b>	<b>CARGA TIERRAS C/RETROEXCAVAD.</b> Carga de tierras procedentes de excavaciones, sobre camión basculante, con retroexcavadora, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir el transporte. CUATRO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	<b>4,40</b>
<b>E02TR010</b>	<b>m3</b>	<b>TRANSPORTE TIERRA VERT. &lt;10km.</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. NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	<b>9,14</b>
<b>E04CA080</b>	<b>m3</b>	<b>H.ARM. HA-25/P/20/I V.G.ENCOF.</b> Hormigón armado HA-25 N/mm2 consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg./m3.), encofrado y desencofrado, vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C. DOSCIENTOS DOCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	<b>212,77</b>

## CUADRO DE PRECIOS 1

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>E04SE040</b>	<b>m3</b>	<b>HORMIGÓN HM-25/P/20/I EN SOLERA</b> Hormigón HM-25 N/mm <sup>2</sup> , consistencia plástica, T <sub>máx.</sub> 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.	<b>99,30</b>
NOVENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS			
<b>E04AM030</b>	<b>m2</b>	<b>MALLA 20x20 cm. D=5 mm.</b> Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=5 mm. en cuadrícula 20x20 cm., colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE y CTE-SE-A.	<b>1,86</b>
UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
<b>E04AB020</b>	<b>kg</b>	<b>ACERO CORRUGADO B 500 S</b> Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A.	<b>1,37</b>
UN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS			



# CUADRO DE PRECIOS 1

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
--------	----	-------------	--------

## CAPÍTULO C02 ESTRUCTURAS

<b>E05PPP100</b>	<b>m</b>	<b>PILAR DOBLE H.A. PREFABRICADO 30x30cm.h&lt;6,00m</b>	<b>78,62</b>
------------------	----------	---	--------------

Pilar doble prefabricado de hormigón armado HA-25 y acero B-500-S de sección constante 30x30 cm., de altura máxima 6,00 m., con esperas en la parte inferior para arranque del pilar y en la parte superior para solape del pilar superior, con cajeadado sin hormigón para enjarje con forjado intermedio, incluso transporte, encofrado y desencofrado, aplomado, vertido, vibrado, curado de hormigón, con ayuda de grúa telescópica para montaje, totalmente terminada según EHE-08 y CTE. Medición según desarrollo real de las piezas incluyendo esperas inferiores y superiores.

SETENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>E05AP030</b>	<b>ud</b>	<b>PLAC.ANCLAJE S275 35x35x1,5cm</b>	<b>27,43</b>
-----------------	-----------	--------------------------------------	--------------

Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 35x35x1,5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.

VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>E05PJG090</b>	<b>m.</b>	<b>VIGA H.P. SECCIÓN T INV. h=60cm, b=60cm L=6m.</b>	<b>215,10</b>
------------------	-----------	--	---------------

Viga prefabricada de hormigón pretensado sección T invertida, hasta 6 m. de longitud, de 0,60 m. de altura y 0,60 m. de ancho, con alma y alas de 30 cm. de espesor, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos. Según EHE-08 y CTE. Medición según desarrollo real de vigas.

DOSCIENTOS QUINCE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO UD DESCRIPCIÓN PRECIO

## CAPÍTULO C03 FACHADAS Y PARTICIONES

**E07LSA050 m2 FÁB.LCV-6,8 1/2P.TOLEDO LISO ICD MORT.M-5 42,18**

Fábrica de ladrillo cara vista Toledo liso ICD (Industrias Cerámicas Díaz, S.A.) de 24x11,4x6,8 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-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, i/ replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-FFL y CTE-SE-F. Medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.2.

CUARENTA Y DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

**E10ATV190 m2 A.T. FACHADAS SANDWICH IBR VELO 80 16,36**

Aislamiento termoacústico colocado in situ en el interior del cerramiento de fachada tipo sandwich con manta de lana de vidrio Isover IBR Velo, de espesor 80 mm., reacción al fuego A2-s1,d0, icombustible, incorpora en una de sus caras un velo de vidrio que aumenta su resistencia a la tracción, la fijación del aislamiento se realiza con setas de plástico, i/p.p. de corte, solapes, colocación y medios auxiliares.

DIECISEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

**E10ATV050 m2 AISL.TERM.CÁMARAS P.PV PAPEL 50 8,11**

Aislamiento termoacústico en cámaras con panel flexible PV Papel 50 de Isover, que incorpora en una de sus caras un revestimiento de papel Kraft, que actúa como barrera de vapor, adheridos con pelladas de cemento cola al cerramiento de fachada, colocados a tope para evitar cualquier eventual puente térmico, posterior sellado de todas las uniones entre paneles con cinta al efecto para dar continuidad a la barrera de vapor, i/p.p. de corte, adhesivo de colocación, medios auxiliares.

OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

**E11BI240 m2 PAV.CONTINUO EPOXI INDUSTRIAL T/ALTO 58,71**

Pavimento de mortero epoxi, con un espesor de 4,0 mm., clase 3 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), consistente en una capa de imprimación epoxi sin disolventes (rendimiento 0,3 kg/m2.); formación de capa base con mortero epoxi sin disolventes coloreado (rendimiento 8,0 kg/m2.); capa de sellado con la mezcla del revestimiento epoxi sin disolventes coloreado con un 2% en peso del agente tixotropante, sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores Estándar, s/NTE-RSC, medido en superficie realmente ejecutada.

CINCUENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

**E14AAP020 ud P.BALC.AL.NA.PRACT. 1H. 80x210cm 272,40**

Puerta balconera practicable de 1 hoja para acristalar, de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de 80x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.

DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
--------	----	-------------	--------

<b>E14AAN040</b>	ud	<b>PUERTAS AL.NA. VAIVÉN 2 HOJAS</b>	<b>199,59</b>
------------------	----	--------------------------------------	---------------

Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en puertas de vaivén de 2 hojas para acristalar, mayores de 2 m2. y menores de 4 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL.

CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>E14G060</b>	ud	<b>P.BASCULANTE 2 H.AL.LB.4,00x2,60</b>	<b>3.887,72</b>
----------------	----	---	-----------------

Puerta basculante de 4,00x2,60 m. de 2 hojas articuladas 1/3 de aluminio lacado blanco, accionada manualmente por contrapesos, construida con cerco y bastidor de tubo de 2 mm. de espesor con doble refuerzo interior, bisagras, guías laterales, rodamientos, poleas, cable de acero anti-corrosión para colgar contrapesos, pernios de seguridad, cajones de chapa de aluminio lacado blanco de 2 mm., cerradura y demás accesorios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).

TRES MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>E16ESS010</b>	ud	<b>CLIMALIT SILENCE 33.1/12/4 36dB</b>	<b>79,04</b>
------------------	----	--	--------------

Doble acristalamiento Climalit Silence de  $R_w=36$  dB y espesor total 22 mm, formado por un vidrio laminado acústico y de seguridad Stadip Silence 6 mm. de espesor (3+3) y un vidrio float Planilux incoloro de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 12 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 colocación de junquillos, según NTE-FVP.

SETENTA Y NUEVE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
--------	----	-------------	--------

## CAPÍTULO C04 CUBIERTA

<b>E09IMP010</b>	<b>m2</b>	<b>CUB.PANEL CHAPA PRELACA+GALVA-30</b>	<b>32,26</b>
------------------	-----------	---	--------------

Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m<sup>3</sup>. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.

TREINTA Y DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

<b>E10ATT150</b>	<b>m2</b>	<b>PROY.POLIUR TECHOS 35/30</b>	<b>7,51</b>
------------------	-----------	---------------------------------	-------------

Aislamiento térmico mediante espuma rígida de poliuretano fabricada in situ por proyección sobre la cara inferior de forjado en techo, con una densidad nominal de 35 kg/m<sup>3</sup>. y un espesor nominal de 30 mm., s/UNE-92120-2. i/maquinaria auxiliar y medios auxiliares, Medido s/UNE 92310.

SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO UD DESCRIPCIÓN PRECIO

## CAPÍTULO C05 INSTALACIONES

**E17BAP030 ud CAJA GENERAL PROTECCIÓN 160A. 200,87**

Caja general protección 160 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.

DOSCIENTOS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**E17BCM030 ud MÓD.CINCO CONT. MONO. MAS RELOJ 156,25**

Módulo para cinco contadores monofásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.

CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

**E17BCT030 ud MÓDULO CUATRO CONT.TRIFÁ. + RELOJ 283,12**

Módulo para cuatro contadores trifásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.

DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS

**E17BCV010 ud MÓDULO EMBARRADO PROTECCIÓN 151,16**

Módulo de embarrado, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo pletinas de cobre, cortacircuitos, fusibles, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.

CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

**E17BCV020 ud MÓDULO BORNAS DE SALIDA 100,66**

Módulo bornas de salida, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo carril, bornes, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.

CIENT EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**E17BCV030 ud MÓD.INT.CORTE EN CARGA 160 A 241,67**

Módulo de interruptor de corte en carga para una intensidad máxima de 160 A., homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo el propio interruptor, embornado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.

DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**E17CA020 m. ACOMETIDA INDIVIDUAL 2(1x10) mm<sup>2</sup> Cu 27,57**

Acometida individual en canalización subterránea tendida directamente en zanja formada por cable de cobre de 2(1x10) mm<sup>2</sup>, con aislamiento de 0,6/1 kV., incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Instalación, incluyendo conexionado.

VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>E17CL030</b>	<b>m.</b>	<b>LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x25)mm2 Cu</b> Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x25) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.	<b>34,95</b>
TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
<b>E17CI030</b>	<b>m.</b>	<b>DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x16 mm2</b> Derivación individual 3x16 mm2 (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 16 mm2 y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema monofásico, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	<b>18,78</b>
DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
<b>E17CI110</b>	<b>m.</b>	<b>CANALIZACIÓN LOCAL COMERCIAL</b> Canalización prevista para local comercial realizada con tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp7 y guía de alambre galvanizado, incluyendo cajas de registro.	<b>11,31</b>
ONCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS			
<b>E17BD050</b>	<b>m.</b>	<b>RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA</b> Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.	<b>8,04</b>
OCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS			
<b>E17CBL010</b>	<b>ud</b>	<b>CUADRO PROTEC.ELECTRIFIC. BÁSICA</b> Cuadro protección electrificación básica, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con caja de empotrar de puerta blanca Legrand Ekinox de 1x12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omni-polar 40 A, interruptor diferencial 2x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.	<b>379,80</b>
TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS			
<b>E17CDO010</b>	<b>m.</b>	<b>CANALETA BAJO SUELO 3 COMP. AIS.</b> Canaleta en montaje bajo suelo con tres compartimentos, de 150x28 mm., de material aislante, instalada, incluyendo elementos de fijación.	<b>12,03</b>
DOCE EUROS con TRES CÉNTIMOS			

# CUADRO DE PRECIOS 1

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>E17SFA040</b>	<b>ud</b>	<b>SIST. SOLAR FOTOV. AISLADO 260W.</b>	<b>4.702,96</b>
		Sistema de energía solar fotovoltaica aislado para iluminación y uso de pequeños electrodomésticos los fines de semana, etc. con tensión de sistema 12V, que consta de dos paneles solares fotovoltaicos policristalinos, con una potencia pico total de 260 Wpico. Batería de 6 acumuladores estacionarios traslucidos para energía solar, de tensión 12v y capacidad de 540 Ah a C100 (tiempo de descarga = 100hr) i/ regulador de carga de batería que soporta hasta 20 A. para garantizar el correcto funcionamiento y protección de la batería, y un inversor sinusoidal de 1600W para alimentación de circuitos de consumo a 220 V CA. totalmente conectado y funcionando.	
		CUATRO MIL SETECIENTOS DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
<b>E20AL060</b>	<b>ud</b>	<b>ACOMETIDA DN63 mm. 1 1/2" POLIETIL.</b>	<b>119,98</b>
		Acometida a la red general municipal de agua DN63 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 40 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1 1/2", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 1 1/2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	
		CIENTO DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
<b>E20CCG005</b>	<b>ud</b>	<b>CONTADOR GENERAL 1 1/2" - 40 mm.</b>	<b>259,85</b>
		Contador general de agua de 1 1/2"-40 mm., tipo Woltman clase B, colocado en el ramal de acometida, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 40 mm., grifo de prueba de 20 mm., juego de bridas, filtro, válvula de retención, i/p.p. de piezas especiales y accesorios, montado y funcionando, s/CTE-HS-4. (Timbrado del contador por la Delegación de Industria.)	
		DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
<b>E20ML050</b>	<b>m.</b>	<b>TUBO ALIM. POLIETILENO DN40 mm. 1 1/2"</b>	<b>16,39</b>
		Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.	
		DIECISEIS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
<b>E20TL050</b>	<b>m.</b>	<b>TUBERÍA POLIETILENO DN40 mm. 1 1/2"</b>	<b>5,86</b>
		Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	
		CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>E20VC070</b>	<b>ud</b>	<b>VÁLVULAS DE COMPUERTA DN60 mm.</b>	<b>165,48</b>
		Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 2 1/2" (60 mm.) de diámetro, de latón, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	
		CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
<b>E20VR050</b>	<b>ud</b>	<b>VÁLVULA RETENCIÓN DE 1 1/2" 40 mm.</b>	<b>18,51</b>
		Suministro y colocación de válvula de retención, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	
		DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
<b>E20WJX010</b>	<b>m.</b>	<b>BAJANTE ACERO INOX. D80 mm.</b>	<b>38,35</b>
		Bajante de acero inoxidable electrosoldado de MetaZinco, de 80 mm. de diámetro, instalada con p.p. de conexiones, codos, abrazaderas, etc.	
		TREINTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
<b>E20WGB010</b>	<b>ud</b>	<b>BOTE SIFÓNICO PVC C/SUMIDERO</b>	<b>20,14</b>
		Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. s/CTE-HS-5.	
		VEINTE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
<b>E20WNX010</b>	<b>m.</b>	<b>CANALÓN ACERO INOX. RED. DES. 250 mm.</b>	<b>68,31</b>
		Canalón visto de acero inoxidable DIN 18481, de MetaZinco, de sección circular con un desarrollo de 250 mm., fijado al alero mediante soportes colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	
		SESENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
<b>E18IN030</b>	<b>ud</b>	<b>LUMINAR.INDUS.DESCARGA VSAP 250W</b>	<b>239,23</b>
		Luminaria industrial de 455 mm/515 mm. de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección con cierre IP54 clase I y sin cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de sodio de lata presión 250 W. y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
		DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	



# CUADRO DE PRECIOS 1

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>E18GNA030</b>	<b>ud</b>	<b>BLOQ.AUT.EMERG.INTELIGENTE CONTROL PC EI-100</b>	<b>65,53</b>
		Bloque autónomo de alumbrado de emergencia Inteligente con control remoto por ordenador de 361x163x81 cm. tubo F8T5 (8W), polivalente para superficie, empotrada en techo y pared, con o sin banderola, entrada de cable con canaleta o tubo M-20, con un grado de protección de IP 42, IK 04, flujo luminoso 100 lm. Autonomía de una hora con batería Ni.Cd. 2,4v/1,5Ah. según norma CEI EN 60598.2.22 - UNE 20392.93.	
		SESENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
<b>E21ALA010</b>	<b>ud</b>	<b>LAV.65x51 C/PED. S.NORMAL COL.</b>	<b>178,37</b>
		Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromada, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	
		CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
<b>E22CM020</b>	<b>ud</b>	<b>CALD. FUND. GAS MIXTA 28.000 kcal/h</b>	<b>3.445,05</b>
		Caldera de fundición para calefacción y producción de agua caliente sanitaria por acumulación de 28.000 kcal/h., con quemadores atmosféricos de acero inoxidable, encendido piezo-electrónico, cuadro de regulación y control para un funcionamiento totalmente automático, depósito acumulador de acero inoxidable con aislamiento de poliuretano de 150 litros, instalada, i/conexión a chimenea de evacuación de humos.	
		TRES MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
<b>E22ERT030</b>	<b>ud</b>	<b>MANÓMETRO DE 0 A 15 bar</b>	<b>29,82</b>
		Manómetro con lira para instalación en colectores o tubería de 0 a 15 bar.	
		VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
<b>E22ERT020</b>	<b>ud</b>	<b>TERMÓMETRO HORIZONTAL D=63</b>	<b>17,78</b>
		Termómetro horizontal con abrazadera para instalar en tubería de calefacción desde 8°C a 200°C, con glicerina y con un diámetro de 63 mm.	
		DIECISIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
<b>E22ERT010</b>	<b>ud</b>	<b>TERMOSTATO AMBIENT.PROGRAMAB.</b>	<b>141,41</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.	
		CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>E22NTV040</b>	<b>m</b>	<b>TUBERÍA DE C-PVC 32 mm. PN-25 SDR 9,0</b> Tubería de C-PVC de D32 mm., Friatherm_Glynwed, PN25 SDR 9,0, s/ CTE-HS-5 y UNE EN ISO 15877. 1 y 2. para AC/ACS y climatización, con sistema de unión cónica mediante soldadura en frío a presión, clasificado según UNE 23.727 como M1, autoextinguible, sin goteos y con baja producción de humos, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas, liras y pequeño material, totalmente instalado y funcionando.	<b>15,34</b>
QUINCE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
<b>E22NVR010</b>	<b>ud</b>	<b>VALV.RETENCIÓN 1 1/2" PN-10/16</b> Válvula de retención PN-10/16 de 1 1/2", instalada, i/pequeño material y accesorios.	<b>113,51</b>
CIENTO TRECE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS			
<b>E22SEL010</b>	<b>ud</b>	<b>ELEM.ALUMI.INY.h=45 108 kcal/h</b> Elemento de aluminio inyectado acoplables entre sí de dimensiones h=45 cm., a=8 cm., g=10 cm., potencia 108 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, detentes y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje: reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques.	<b>17,82</b>
DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS			

# CUADRO DE PRECIOS 1

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
--------	----	-------------	--------

## CAPÍTULO C06 REVESTIMIENTOS

<b>E08PKB010</b>	<b>m2</b>	<b>MORT.PREDUREX GRIS DE TEXSA MORTEROS</b>	<b>17,27</b>
------------------	-----------	---	--------------

Revestimiento e impermeabilización, de fachadas, patios de luces, muros interiores, con Predurex gris de Texsa Morteros y como base idónea para acabados tipo Cotegran, estucos minerales, pinturas, etc., compuesto de cemento modificado aditivos y áridos seleccionados, aplicado con máquina de proyectar en 10/15 mm. de espesor, i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-6, se descontarán huecos mayores de 3 m2 y se medirán mochetas.

DIECISIETE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

<b>E27FP010</b>	<b>m2</b>	<b>PINT. PLÁST. B/COLOR INT-EXT BUENA ADHER.</b>	<b>9,07</b>
-----------------	-----------	--	-------------

Pintura plástica blanca o pigmentada, lisa mate tipo Vinilmat, buena adherencia en interior o exterior climas benévolos, sobre placas de cartón-yeso, yeso y superficies de baja adherencia como enfoscados lisos o fibrocemento, dos manos, incluso mano de fondo, plastecido y acabado.

NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

<b>E27SO010</b>	<b>m2</b>	<b>PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN</b>	<b>11,49</b>
-----------------	-----------	---------------------------------	--------------

Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.

ONCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>E11EPG021</b>	<b>m2</b>	<b>SOL. GRES 31x31cm. C/MORTERO</b>	<b>37,57</b>
------------------	-----------	-------------------------------------	--------------

Solado de gres prensado en seco (BIIa-BIb s/UNE-EN-67), en baldosas de 31x31cm. color suave, para tránsito medio, 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, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/EN-13888 Ibersec junta fina blanca y limpieza, s/NTE-RSR, medido en superficie realmente ejecutada.

TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>E12CC020</b>	<b>m2</b>	<b>FACHADA C/GRES PORCELÁNICO STON-KER 43,5x43,5</b>	<b>63,02</b>
-----------------	-----------	--	--------------

Suministro de chapado con baldosa de gres porcelánico Ston-Ker de Porcelanosa, de 43,5x43,5 cm., modelo a elegir por la DF, colocadas mediante el sistema FP de Butech, con juntas de 5 mm. de ancho mínimo, sobre soporte enfoscado con mortero, recibidas con mortero cola mejorado C2 con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado, Fr-one gris de Butech, según UNE-EN 12004 aditivado con Unilax de Butech, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso Colorstuk Rapid, Butech,CG2, según UNE-EN 13888, color a elegir por la DF. Incluso p/p de anclaje mecánico metálico de junta mínima y formación de juntas de dilatación de 8 mm. selladas con sellante monocomponente con base de poliuretano P-404 de Butech . Criterio de medición de proyecto: superficie medida según documentación gráfica de proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m2. No se ha incrementado la medición por roturas, piezas y recortes, y a que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas. Comprobación en obra de la de medición: Se medirá la superficie realmente ejecutada, según especificaciones de proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m2.

SESENTA Y TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
--------	----	-------------	--------

## H HONORARIOS

<b>H01</b>		<b>Redacción de proyecto</b>	<b>49.805,07</b>
------------	--	------------------------------	------------------

CUARENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS  
CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

<b>H02</b>		<b>Dirección de obra</b>	<b>49.805,07</b>
------------	--	--------------------------	------------------

CUARENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS  
CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

<b>H03</b>		<b>Redacción seguridad y salud</b>	<b>24.902,53</b>
------------	--	------------------------------------	------------------

VEINTICUATRO MIL NOVECIENTOS DOS  
EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>H04</b>		<b>Coordinación seguridad y salud</b>	<b>24.902,53</b>
------------	--	---------------------------------------	------------------

VEINTICUATRO MIL NOVECIENTOS DOS  
EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

# **PRESUPUESTO-DOCUMENTO V**

## **Cuadro de precios nº2**

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

## C EJECUCIÓN

### CAPÍTULO C01 ACONDICIONAMIENTO Y CIMIENTOS

#### E02AM010 m2 DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA

Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p.de medios auxiliares.

O01OA070	0,006 h.	Peón ordinario	16,30	0,10	
M05PN010	0,010 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40,30	0,40	
		Suma la partida.....			0,50
		Costes indirectos .....		5,00%	0,03
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>0,53</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

#### E02EM030 m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO

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.

O01OA070	0,140 h.	Peón ordinario	16,30	2,28	
M05EN030	0,280 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	46,50	13,02	
		Suma la partida.....			15,30
		Costes indirectos .....		5,00%	0,77
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>16,07</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS

#### E02ES050 m3 EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO MEC.

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.

O01OA070	0,900 h.	Peón ordinario	16,30	14,67	
M05EC110	0,160 h.	Miniexcavadora hidráulica cadenas 1,2 t.	27,90	4,46	
M08RI010	0,850 h.	Pisón vibrante 70 kg.	3,19	2,71	
		Suma la partida.....			21,84
		Costes indirectos .....		5,00%	1,09
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>22,93</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E02SZ020</b>		<b>m3 RELL/COMP.ZANJA C/RANA C/APOR.</b>			
		Relleno, extendido y compactado con tierras de préstamo en zanjas, por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor, con aporte de tierras, incluso carga y transporte a pie de tajo y regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA070	1,600 h.	Peón ordinario	16,30	26,08	
M07AA020	0,100 h.	Dumper autocargable 2.000 kg.	7,04	0,70	
M08RI010	0,800 h.	Pisón vibrante 70 kg.	3,19	2,55	
P01DW050	1,000 m3	Agua	1,26	1,26	
P01AA010	1,000 m3	Tierra vegetal	16,39	16,39	
		Suma la partida.....			46,98
		Costes indirectos .....		5,00%	2,35
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>49,33</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>E02TC050</b>		<b>m3 CARGA TIERRAS C/RETROEXCAVAD.</b>			
		Carga de tierras procedentes de excavaciones, sobre camión basculante, con retroexcavadora, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir el transporte.			
M05EN030	0,050 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	46,50	2,33	
M07CB030	0,050 h.	Camión basculante 6x4 20 t.	37,19	1,86	
		Suma la partida.....			4,19
		Costes indirectos .....		5,00%	0,21
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>4,40</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

<b>E02TR010</b>		<b>m3 TRANSPORTE TIERRA VERT. &lt;10km.</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.			
M07CB010	0,080 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	31,61	2,53	
M07N060	1,000 m3	Canon de desbroce a vertedero	6,17	6,17	
		Suma la partida.....			8,70
		Costes indirectos .....		5,00%	0,44
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>9,14</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

### E04CA080 m3 H.ARM. HA-25/P/20/I V.G.ENCOF.

Hormigón armado HA-25 N/mm2 consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg./m3.), encofrado y desencofrado, vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.

E04CA060	1,000 m3	H.ARM. HA-25/P/20/I V.GRÚA	152,64	152,64	
E04CE020	2,500 m2	ENCOF.MAD.ZAP.Y VIG.RIOS.Y ENCE.	20,00	50,00	
		Suma la partida.....			202,64
		Costes indirectos .....		5,00%	10,13
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>212,77</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DOCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

### E04SE040 m3 HORMIGÓN HM-25/P/20/I EN SOLERA

Hormigón HM-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en so-lera, incluso vertido, compactado según EHE, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.

O01OA030	0,600 h.	Oficial primera	19,18	11,51	
O01OA070	0,600 h.	Peón ordinario	16,30	9,78	
P01HM030	1,050 m3	Hormigón HM-25/P/20/I central	69,79	73,28	
		Suma la partida.....			94,57
		Costes indirectos .....		5,00%	4,73
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>99,30</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

### E04AM030 m2 MALLA 20x20 cm. D=5 mm.

Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=5 mm. en cuadrícula 20x20 cm., colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE y CTE-SE-A.

O01OB030	0,006 h.	Oficial 1ª ferralla	18,79	0,11	
O01OB040	0,006 h.	Ayudante ferralla	17,63	0,11	
P03AM120	1,267 m2	Malla 20x20x5 1,541 kg/m2	1,22	1,55	
		Suma la partida.....			1,77
		Costes indirectos .....		5,00%	0,09
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1,86</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E04AB020</b>	<b>kg</b>	<b>ACERO CORRUGADO B 500 S</b>			
		Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE-08 y CTE-SE-A.			
O01OB030	0,014 h.	Oficial 1ª ferralla	18,79	0,26	
O01OB040	0,014 h.	Ayudante ferralla	17,63	0,25	
P03ACC080	1,100 kg	Acero corrugado B 500 S/SD	0,71	0,78	
P03AAA020	0,006 kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,85	0,01	
		Suma la partida.....			1,30
		Costes indirectos .....		5,00%	0,07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1,37</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO C02 ESTRUCTURAS

#### E05PPP100

##### m. PILAR DOBLE H.A. PREFABRICADO 30x30cm.h<6,00m

Pilar doble prefabricado de hormigón armado HA-25 y acero B-500-S de sección constante 30x30 cm., de altura máxima 6,00 m., con esperas en la parte inferior para arranque del pilar y en la parte superior para solape del pilar superior, con cajeado sin hormigón para enjarje con forjado intermedio, incluso transporte, encofrado y desencofrado, aplomado, vertido, vibrado, curado de hormigón, con ayuda de grúa telescópica para montaje, totalmente terminada según EHE-08 y CTE. Medición según desarrollo real de las piezas incluyendo esperas inferiores y superiores.

O01OA010	0,015 h.	Encargado	19,29	0,29	
O01OA030	0,040 h.	Oficial primera	19,18	0,77	
O01OA060	0,040 h.	Peón especializado	16,43	0,66	
P03EPP100	1,000 m	Pilar doble H.A. Pref. 30x30cm.h<6,00m	66,95	66,95	
P01HA010	0,050 m3	Hormigón HA-25/P/20/l central	69,77	3,49	
M02GE200	0,030 h.	Grúa telescópica s/cam. 36-50 t.	90,72	2,72	
		Suma la partida.....			74,88
		Costes indirectos .....		5,00%	3,74
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>78,62</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

#### E05AP030

##### ud PLAC.ANCLAJE S275 35x35x1,5cm

Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 35x35x1,5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.

O01OB130	0,420 h.	Oficial 1ª cerrajero	18,31	7,69	
O01OB140	0,420 h.	Ayudante cerrajero	17,22	7,23	
P13TP020	13,500 kg	Palastro 15 mm.	0,73	9,86	
P03ACA080	1,600 kg	Acero corrugado B 400 S/SD	0,66	1,06	
M12O010	0,050 h.	Equipo oxicorte	2,69	0,13	
P01DW090	0,120 ud	Pequeño material	1,25	0,15	
		Suma la partida.....			26,12
		Costes indirectos .....		5,00%	1,31
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>27,43</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E05PJG090</b>		<b>m. VIGA H.P. SECCIÓN T INV. h=60cm, b=60cm L=6m.</b>			
		Viga prefabricada de hormigón pretensado sección T invertida, hasta 6 m. de longitud, de 0,60 m. de altura y 0,60 m. de ancho, con alma y alas de 30 cm. de espesor, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos. Según EHE-08 y CTE. Medición según desarrollo real de vigas.			
O01OA010	0,200 h.	Encargado	19,29	3,86	
O01OA020	0,300 h.	Capataz	18,84	5,65	
O01OA030	0,300 h.	Oficial primera	19,18	5,75	
O01OA060	0,600 h.	Peón especializado	16,43	9,86	
M02GE040	0,200 h.	Grúa telescópica autoprop. 50 t.	115,22	23,04	
P03EJG090	1,000 m.	Viga T invertida h=60 b=60 l=6m	156,70	156,70	
		Suma la partida.....			204,86
		Costes indirectos .....		5,00%	10,24
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>215,10</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS QUINCE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO C03 FACHADAS Y PARTICIONES

#### E07LSA050 m2 FÁB.LCV-6,8 1/2P.TOLEDO LISO ICD MORT.M-5

Fábrica de ladrillo cara vista Toledo liso ICD (Industrias Cerámicas Díaz, S.A.) de 24x11,4x6,8 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-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, i/ replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-FFL y CTE-SE-F. Medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.2.

O01OB050	0,800 h.	Oficial 1ª ladrillero	18,52	14,82	
O01OB060	0,800 h.	Ayudante ladrillero	17,39	13,91	
P01LVR014	0,052 mud	L.cv 24x11,4x6,8 cm. Toledo liso ICD		190,89	9,93
P01MC040	0,025 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	60,40	1,51	
		Suma la partida.....			40,17
		Costes indirectos .....		5,00%	2,01
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>42,18</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

#### E10ATV190 m2 A.T. FACHADAS SANDWICH IBR VELO 80

Aislamiento termoacústico colocado in situ en el interior del cerramiento de fachada tipo sandwich con manta de lana de vidrio Isover IBR Velo, de espesor 80 mm., reacción al fuego A2-s1,d0, incombustible, incorpora en una de sus caras un velo de vidrio que aumenta su resistencia a la tracción, la fijación del aislamiento se realiza con se tas de plástico, i/p.p. de corte, solapes, colocación y medios auxiliares.

O01OA030	0,300 h.	Oficial primera	19,18	5,75	
O01OA050	0,300 h.	Ayudante	17,08	5,12	
P07TV100	1,050 m2	Manta lig.lana vidrio IBR-80 Velo	3,65	3,83	
P07W900	4,000 ud	Fijación mecánica aislamiento	0,22	0,88	
		Suma la partida.....			15,58
		Costes indirectos .....		5,00%	0,78
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>16,36</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E10ATV050</b>	<b>m2</b>	<b>AISL.TERM.CÁMARAS P.PV PAPEL 50</b>			
		Aislamiento termoacústico en cámaras con panel flexible PV Papel 50 de Isover, que incorpora en una de sus caras un revestimiento de papel Kraft, que actúa como barrera de vapor, adheridos con pelladas de cemento cola al cerramiento de fachada, colocados a tope para evitar cualquier eventual puente térmico, posterior sellado de todas las uniones entre paneles con cinta al efecto para dar continuidad a la barrera de vapor, i/p.p. de corte, adhesivo de colocación, medios auxiliares.			
O01OA030	0,100 h.	Oficial primera	19,18	1,92	
O01OA050	0,100 h.	Ayudante	17,08	1,71	
P07TV300	1,050 m2	Panel flexible l.v. PV-papel-50	3,50	3,68	
P05EW120	0,500 kg	Cemento cola	0,82	0,41	
		Suma la partida.....			7,72
		Costes indirectos .....		5,00%	0,39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>8,11</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

<b>E11BI240</b>	<b>m2</b>	<b>PAV.CONTINUO EPOXI INDUSTRIAL T/ALTO</b>			
		Pavimento de mortero epoxi, con un espesor de 4,0 mm., clase 3 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), consistente en una capa de imprimación epoxi sin disolventes (rendimiento 0,3 kg/m2.); formación de capa base con mortero epoxi sin disolventes coloreado (rendimiento 8,0 kg/m2.); capa de sellado con la mezcla del revestimiento epoxi sin disolventes coloreado con un 2% en peso del agente tixotropante, sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores Estándar, s/NTE-RSC, medido en superficie realmente ejecutada.			
O01OA030	0,250 h.	Oficial primera	19,18	4,80	
O01OA050	0,250 h.	Ayudante	17,08	4,27	
O01OA070	0,250 h.	Peón ordinario	16,30	4,08	
P08FR350	8,000 kg	Capa de mortero epoxi	3,68	29,44	
P08FR352	0,300 kg	Imprimación epoxi 611	18,56	5,57	
P08FR354	0,500 kg	Revestimiento epoxi colorado 310	15,50	7,75	
		Suma la partida.....			55,91
		Costes indirectos .....		5,00%	2,80
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>58,71</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>E14AAP020</b>	<b>ud</b>	<b>P.BALC.AL.NA.PRACT. 1H. 80x210cm</b>			
		Puerta balconera practicable de 1 hoja para acristalar, de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de 80x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.			
O01OB130	0,350 h.	Oficial 1ª cerrajero	18,31	6,41	
O01OB140	0,175 h.	Ayudante cerrajero	17,22	3,01	
P12PW010	5,800 m	Premarco aluminio	6,26	36,31	
P12AAP020	1,000 ud	P.balcon.pract.1 hoja 80x210	213,70	213,70	
		Suma la partida.....			259,43
		Costes indirectos .....		5,00%	12,97
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>272,40</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E14AAN040</b>	<b>ud</b>	<b>PUERTAS AL.NA. VAIVÉN 2 HOJAS</b>			
		Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en puertas de vaivén de 2 hojas para acristalar, mayores de 2 m2. y menores de 4 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL.			
O01OB130	0,280 h.	Oficial 1ª cerrajero	18,31	5,13	
O01OB140	0,140 h.	Ayudante cerrajero	17,22	2,41	
P12PW010	4,000 m	Premarco aluminio	6,26	25,04	
P12AAN060	1,000 m2	Puertas vaivén 2 hojas >2 m2<4 m2	157,51	157,51	
		Suma la partida.....			190,09
		Costes indirectos .....		5,00%	9,50
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>199,59</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>E14G060</b>	<b>ud</b>	<b>P.BASCULANTE 2 H.AL.LB.4,00x2,60</b>			
		Puerta basculante de 4,00x2,60 m. de 2 hojas articuladas 1/3 de aluminio lacado blanco, accionada manualmente por contrapesos, construida con cerco y bastidor de tubo de 2 mm. de espesor con doble refuerzo interior, bisagras, guías laterales, rodamientos, poleas, cable de acero anticorrosión para colgar contrapesos, pernios de seguridad, cajones de chapa de aluminio lacado blanco de 2 mm., cerradura y demás accesorios, patillas de fijación obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).			
O01OB130	3,000 h.	Oficial 1ª cerrajero	18,31	54,93	
O01OB140	3,000 h.	Ayudante cerrajero	17,22	51,66	
P13CA060	1,000 ud	P.bascul. 2h. Al. lac. bco. 4,00x2,60	3.596,00	3.596,00	
		Suma la partida.....			3.702,59
		Costes indirectos .....		5,00%	185,13
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>3.887,72</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>E16ESS010</b>	<b>ud</b>	<b>CLIMALIT SILENCE 33.1/12/4 36dB</b>			
		Doble acristalamiento Climalit Silence de Rw=36 dB y espesor total 22 mm, formado por un vidrio laminado acústico y de seguridad Stadip Silence 6 mm. de espesor (3+3) y un vidrio float Planilux incoloro de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 12 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 colocación de junquillos, según NTE-FVP.			
O01OB250	1,150 h.	Oficial 1ª vidriería	17,64	20,29	
P14ESS010	1,006 m2	Climalit Silence 33.1/12/4 36dB*	46,11	46,39	
P14KW065	7,000 m	Sellado con silicona neutra	0,96	6,72	
P01DW090	1,500 ud	Pequeño material	1,25	1,88	
		Suma la partida.....			75,28
		Costes indirectos .....		5,00%	3,76
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>79,04</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO C04 CUBIERTA

**E09IMP010**

**m2 CUB.PANEL CHAPA PRELACA+GALVA-30**

Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.

O01OA030	0,230 h.	Oficial primera	19,18	4,41	
O01OA050	0,230 h.	Ayudante	17,08	3,93	
P05WTA010	1,150 m2	P.sand-cub a.prelac.+PUR+ac.galv. 30mm	19,26	22,15	
P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,23	0,23	
		Suma la partida.....			30,72
		Costes indirectos .....		5,00%	1,54
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>32,26</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

**E10ATT150**

**m2 PROY.POLIUR TECHOS 35/30**

Aislamiento térmico mediante espuma rígida de poliuretano fabricada in situ por proyección sobre la cara inferior de forjado en techo, con una densidad nominal de 35 kg/m3. y un espesor nominal de 30 mm., s/UNE-92120-2. I/maquinaria auxiliar y medios auxiliares, Medido s/UNE 92310.

O01OA030	0,090 h.	Oficial primera	19,18	1,73	
O01OA050	0,090 h.	Ayudante	17,08	1,54	
P07TO010	0,900 kg	Isocianato	2,00	1,80	
P07TO020	0,900 kg	Poliol 9131	2,00	1,80	
P07W150	1,000 ud	P.p. maquinaria proyección	0,28	0,28	
		Suma la partida.....			7,15
		Costes indirectos .....		5,00%	0,36
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>7,51</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO C05 INSTALACIONES

#### E17BAP030 ud CAJA GENERAL PROTECCIÓN 160A.

Caja general protección 160 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.

O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª electricista	18,59	9,30	
O01OB220	0,500 h.	Ayudante electricista	17,39	8,70	
P15CA030	1,000 ud	Caja protec. 160A(III+N)+fusible	172,05	172,05	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25	
		Suma la partida.....			191,30
		Costes indirectos .....		5,00%	9,57
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>200,87</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

#### E17BCM030 ud MÓD.CINCO CONT. MONO. MAS RELOJ

Módulo para cinco contadores monofásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.

O01OB200	1,250 h.	Oficial 1ª electricista	18,59	23,24	
P15DB040	1,000 ud	Módul.conta.5 cont.mono.+ reloj	124,32	124,32	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25	
		Suma la partida.....			148,81
		Costes indirectos .....		5,00%	7,44
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>156,25</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

#### E17BCT030 ud MÓDULO CUATRO CONT.TRIFÁ. + RELOJ

Módulo para cuatro contadores trifásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.

O01OB200	1,500 h.	Oficial 1ª electricista	18,59	27,89	
P15DB070	1,000 ud	Módul.conta.4 cont. trifá.+reloj	240,50	240,50	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25	
		Suma la partida.....			269,64
		Costes indirectos .....		5,00%	13,48
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>283,12</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E17BCV010</b>	<b>ud</b>	<b>MÓDULO EMBARRADO PROTECCIÓN</b>			
		Módulo de embarrado, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo pletinas de cobre, cortacircuitos, fusibles, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.			
O01OB200	0,450 h.	Oficial 1ª electricista	18,59	8,37	
O01OB220	0,450 h.	Ayudante electricista	17,39	7,83	
P15DD010	1,000 ud	Módulo embarrado protección	126,51	126,51	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25	
		Suma la partida.....			143,96
		Costes indirectos .....		5,00%	7,20
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>151,16</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

<b>E17BCV020</b>	<b>ud</b>	<b>MÓDULO BORNAS DE SALIDA</b>			
		Módulo bornas de salida, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo carril, bornes, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.			
O01OB200	0,450 h.	Oficial 1ª electricista	18,59	8,37	
O01OB220	0,450 h.	Ayudante electricista	17,39	7,83	
P15DD020	1,000 ud	Módulo bornas de salida	78,42	78,42	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25	
		Suma la partida.....			95,87
		Costes indirectos .....		5,00%	4,79
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>100,66</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>E17BCV030</b>	<b>ud</b>	<b>MÓD.INT.CORTE EN CARGA 160 A</b>			
		Módulo de interruptor de corte en carga para una intensidad máxima de 160 A., homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo el propio interruptor, embornado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.			
O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª electricista	18,59	18,59	
O01OB220	1,000 h.	Ayudante electricista	17,39	17,39	
P15DA010	1,000 ud	Módulo Int. corte en carga 160 A	192,93	192,93	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25	
		Suma la partida.....			230,16
		Costes indirectos .....		5,00%	11,51
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>241,67</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E17CA020</b>	<b>m.</b>	<b>ACOMETIDA INDIVIDUAL 2(1x10) mm2 Cu</b>			
		Acometida individual en canalización subterránea tendida directamente en zanja formada por cable de cobre de 2(1x10) mm2, con aislamiento de 0,6/1 kV., incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Instalación, incluyendo conexionado.			
O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª electricista	18,59	9,30	
O01OB210	0,500 h.	Oficial 2ª electricista	17,39	8,70	
P15AD020	2,000 m	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 10 mm2 Cu	1,92	3,84	
E02CM020	0,080 m3	EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.FLOJOS	1,72	0,14	
E02SZ060	0,030 m3	RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT.	8,97	0,27	
P15AH010	1,000 m	Cinta señalizadora	0,22	0,22	
P15AH020	1,000 m	Placa cubrecables	2,54	2,54	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25	
		Suma la partida.....			26,26
		Costes indirectos .....		5,00%	1,31
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>27,57</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>E17CL030</b>	<b>m.</b>	<b>LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x25)mm2 Cu</b>			
		Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x25) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.			
O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª electricista	18,59	9,30	
O01OB210	0,500 h.	Oficial 2ª electricista	17,39	8,70	
P15AI040	4,000 m	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 1x25mm2 Cu	3,30	13,20	
P15GD030	1,000 m.	Tubo PVC ríg. der.ind. M 50/gp5	0,84	0,84	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25	
		Suma la partida.....			33,29
		Costes indirectos .....		5,00%	1,66
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>34,95</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E17CI030</b>		<b>m. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x16 mm2</b>			
		Derivación individual 3x16 mm2 (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 16 mm2 y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema monofásico, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.			
O01OB200	0,250 h.	Oficial 1ª electricista	18,59	4,65	
O01OB210	0,250 h.	Oficial 2ª electricista	17,39	4,35	
P15AI030	3,000 m	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 1x16mm2 Cu	2,20	6,60	
P15AI340	1,000 m	C.a.l.halóg.ESO7Z1-k(AS) H07V 1,5mm2 Cu	0,34	0,34	
P15GD020	1,000 m.	Tubo PVC ríg. der.ind. M 40/gp5	0,70	0,70	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25	
		Suma la partida.....			17,89
		Costes indirectos .....		5,00%	0,89
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>18,78</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>E17CI110</b>		<b>m. CANALIZACIÓN LOCAL COMERCIAL</b>			
		Canalización prevista para local comercial realizada con tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp7 y guía de alambre galvanizado, incluyendo cajas de registro.			
O01OB200	0,250 h.	Oficial 1ª electricista	18,59	4,65	
O01OB220	0,250 h.	Ayudante electricista	17,39	4,35	
P15GC040	1,000 m.	Tubo PVC corrug.forrado M 40/gp7	0,52	0,52	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25	
		Suma la partida.....			10,77
		Costes indirectos .....		5,00%	0,54
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>11,31</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

<b>E17BD050</b>		<b>m. RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA</b>			
		Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminio- térmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.			
O01OB200	0,100 h.	Oficial 1ª electricista	18,59	1,86	
O01OB220	0,100 h.	Ayudante electricista	17,39	1,74	
P15EB010	1,000 m	Conduc cobre desnudo 35 mm2	2,81	2,81	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25	
		Suma la partida.....			7,66
		Costes indirectos .....		5,00%	0,38
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>8,04</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

### E17CBL010 ud CUADRO PROTEC.ELECTRIFIC. BÁSICA

Cuadro protección electrificación básica, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con caja de empotrar de puerta blanca Legrand Ekinox de 1x12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 40 A, interruptor diferencial 2x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.

O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª electricista	18,59	9,30	
P15FB240	1,000 ud	Caja empotrar 1x12	3,66	3,66	
P15FE100	2,000 ud	PIA Legrand 2x40 A	57,48	114,96	
P15FD020	1,000 ud	Int.aut.di. Legrand 2x40 A 30 mA	48,08	48,08	
P15FE010	1,000 ud	PIA Legrand (I+N) 10 A	35,72	35,72	
P15FE020	2,000 ud	PIA Legrand (I+N) 16 A	36,35	72,70	
P15FE030	1,000 ud	PIA Legrand (I+N) 20 A	37,68	37,68	
P15FE040	1,000 ud	PIA Legrand (I+N) 25 A	38,36	38,36	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25	
		Suma la partida.....			361,71
		Costes indirectos .....		5,00%	18,09
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>379,80</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

### E17CDO010 m. CANALETA BAJO SUELO 3 COMP. AIS.

Canaleta en montaje bajo suelo con tres compartimentos, de 150x28 mm., de material aislante, instalada, incluyendo elementos de fijación.

O01OB200	0,100 h.	Oficial 1ª electricista	18,59	1,86	
O01OB220	0,100 h.	Ayudante electricista	17,39	1,74	
P15GJ010	1,000 m	Canal aisl. 150x28; 3 compart.	6,61	6,61	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25	
		Suma la partida.....			11,46
		Costes indirectos .....		5,00%	0,57
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>12,03</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con TRES CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E17SFA040</b>	<b>ud</b>	<b>SIST. SOLAR FOTOV. AISLADO 260W.</b>			
		Sistema de energía solar fotovoltaica aislado para iluminación y uso de pequeños electrodomésticos los fines de semana, etc. con tensión de sistema 12V, que consta de dos paneles solares fotovoltaicos policristalinos, con una potencia pico total de 260 Wpico. Batería de 6 acumuladores estacionarias traslucidos para energía solar, de tensión 12v y capacidad de 540 Ah a C100 (tiempo de descarga = 100hr) i/ regulador de carga de batería que soporta hasta 20 A. para garantizar el correcto funcionamiento y protección de la batería, y un inversor sinusoidal de 1600W para alimentación de circuitos de consumo a 220 V CA. Totalmente conectado y funcionando.			
O01OB200	12,000 h.	Oficial 1ª electricista	18,59	223,08	
O01OB220	12,000 h.	Ayudante electricista	17,39	208,68	
P15LFC110	2,000 ud	Panel solar policristalino 1425x652mm 130W	471,00	942,00	
P15LFB070	1,000 ud	Batería 6 vasos traslucidos de 2V 540 Ah	1.490,55	1.490,55	
P15LFR050	1,000 ud	Regulador display LCD 12/24V 20A	93,81	93,81	
P15LFI070	1,000 ud	Inversor senoidal 12-24/220V 1600W	952,00	952,00	
P15LFA010	2,000 ud	Soporte aluminio 30-45º 1 panel	95,63	191,26	
P15AD060	40,000 m	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 50 mm2 Cu	7,50	300,00	
P15LFA070	1,000 ud	Caja 2-6 porta-fusibles incl. fusibles	43,93	43,93	
P15GF050	6,000 m	Canaleta PVC tapa ext. 30x40 mm	4,10	24,60	
P15GB050	10,000 m	Tubo PVC corrugado M 50/gp5	0,91	9,10	
		Suma la partida.....			4.479,01
		Costes indirectos .....		5,00%	223,95
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>4.702,96</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL SETECIENTOS DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

### **E20AL060 ud ACOMETIDA DN63 mm. 1 1/2" POLIETIL.**

Acometida a la red general municipal de agua DN63 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 40 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1 1/2", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 1 1/2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.

O01OB170	1,600 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,36	30,98	
O01OB180	1,600 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,63	28,21	
P17PP300	1,000 ud	Collarín toma PP 63 mm.	3,70	3,70	
P17YC050	1,000 ud	Codo latón 90º 50 mm-1 1/2"	13,20	13,20	
P17XE060	1,000 ud	Válvula esfera latón roscar 1 1/2"	20,21	20,21	
P17PA050	8,500 m	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 40mm	1,56	13,26	
P17PP190	1,000 ud	Enlace recto polietileno 50 mm. (PP)	4,71	4,71	
		Suma la partida.....			114,27
		Costes indirectos .....		5,00%	5,71
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>119,98</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E20CCG005</b>	<b>ud</b>	<b>CONTADOR GENERAL 1 1/2" - 40 mm.</b>			
		Contador general de agua de 1 1/2"-40 mm., tipo Woltman clase B, colocado en el ramal de acometida, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 40 mm., grifo de prueba de 20 mm., juego de bridas, filtro, válvula de retención, i/p.p. de piezas especiales y accesorios, montado y funcionando, s/CTE-HS-4. (Timbrado del contador por la Delegación de Industria.)			
O01OB170	1,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,36	29,04	
O01OB180	1,500 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,63	26,45	
P17BI050	1,000 ud	Contador agua fría 1 1/2" (40 mm.) clase B	73,91	73,91	
P17XE060	2,000 ud	Válvula esfera latón roscar 1 1/2"	20,21	40,42	
P17XR050	1,000 ud	Válv.retención latón rosc.1 1/2"	12,79	12,79	
P17YC050	2,000 ud	Codo latón 90º 50 mm-1 1/2"	13,20	26,40	
P17YT050	1,000 ud	Te latón 50 mm. 1 1/2"	15,75	15,75	
P17YR010	1,000 ud	Reducción latón 1 1/2"-1/2"	3,52	3,52	
P17BV410	1,000 ud	Grifo de prueba DN-20	8,13	8,13	
P17PP180	1,000 ud	Enlace recto polietileno 40 mm. (PP)	3,35	3,35	
P17PA050	1,000 m	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 40mm	1,56	1,56	
P17W060	1,000 ud	Verificación contador 1 1/2" 40 mm.	6,16	6,16	
		Suma la partida.....			247,48
		Costes indirectos .....		5,00%	12,37
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>259,85</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>E20ML050</b>	<b>m.</b>	<b>TUBO ALIM. POLIETILENO DN40 mm. 1 1/2"</b>			
		Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.			
O01OB170	0,120 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,36	2,32	
O01OB180	0,120 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,63	2,12	
P17PA050	1,150 m	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 40mm	1,56	1,79	
P17YC050	0,500 ud	Codo latón 90º 50 mm-1 1/2"	13,20	6,60	
P17YE050	0,250 ud	Enlace mixto latón macho 50mm.-1 1/2"	11,13	2,78	
		Suma la partida.....			15,61
		Costes indirectos .....		5,00%	0,78
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>16,39</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E20TL050</b>	<b>m.</b>	<b>TUBERÍA POLIETILENO DN40 mm. 1 1/2"</b> Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.			
O01OB170	0,120 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,36	2,32	
P17PA050	1,100 m	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 40mm	1,56	1,72	
P17PP040	0,300 ud	Codo polietileno 40 mm. (PP)	3,43	1,03	
P17PP110	0,100 ud	Te polietileno 40 mm. (PP)	5,05	0,51	
		Suma la partida.....			5,58
		Costes indirectos .....		5,00%	0,28
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>5,86</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>E20VC070</b>	<b>ud</b>	<b>VÁLVULAS DE COMPUERTA DN60 mm.</b> Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 2 1/2" (60 mm.) de diámetro, de latón, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.			
O01OB170	1,000 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,36	19,36	
P17XC510	1,000 ud	Válvula compuerta metal (bridas) DN60	105,22	105,22	
P17FE530	2,000 ud	Brida plana roscada Zn DN 65 mm.	16,51	33,02	
		Suma la partida.....			157,60
		Costes indirectos .....		5,00%	7,88
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>165,48</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>E20VR050</b>	<b>ud</b>	<b>VÁLVULA RETENCIÓN DE 1 1/2" 40 mm.</b> Suministro y colocación de válvula de retención, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.			
O01OB170	0,250 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,36	4,84	
P17XR050	1,000 ud	Válv.retención latón rosc.1 1/2"	12,79	12,79	
		Suma la partida.....			17,63
		Costes indirectos .....		5,00%	0,88
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>18,51</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E20WJX010</b>	<b>m.</b>	<b>BAJANTE ACERO INOX. D80 mm.</b> Bajante de acero inoxidable electrosoldado de MetaZinco, de 80 mm. de diámetro, instalada con p.p. de conexiones, codos, abrazaderas, etc.			
O01OB170	0,200 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,36	3,87	
P17JX010	1,100 m	Bajante acero inox. D80 mm. p.p.piezas	29,68	32,65	
		Suma la partida.....			36,52
		Costes indirectos .....		5,00%	1,83
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>38,35</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>E20WGB010</b>	<b>ud</b>	<b>BOTE SIFÓNICO PVC C/SUMIDERO</b> Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. s/CTE-HS-5.			
O01OB170	0,400 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,36	7,74	
P17SB010	1,000 ud	Bote sifónico PVC c/t.sumid.inox.	6,21	6,21	
P17VC030	1,500 m	Tubo PVC evac.serie B j.peg.50mm	1,93	2,90	
P17VP030	1,000 ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 50 mm.	1,32	1,32	
P17VP190	1,000 ud	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 50 mm.	1,01	1,01	
		Suma la partida.....			19,18
		Costes indirectos .....		5,00%	0,96
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>20,14</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

<b>E20WNX010</b>	<b>m.</b>	<b>CANALÓN ACERO INOX. RED. DES. 250 mm.</b> Canalón visto de acero inoxidable DIN 18481, de MetaZinco, de sección circular con un desarrollo de 250 mm., fijado al alero mediante soportes colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.			
O01OB170	0,450 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,36	8,71	
P17NX010	1,250 m	Canalón acero inox. red. 250 mm. p.p.piezas	45,08	56,35	
		Suma la partida.....			65,06
		Costes indirectos .....		5,00%	3,25
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>68,31</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E18IN030</b>	<b>ud</b>	<b>LUMINAR.INDUS.DESCARGA VSAP 250W</b>			
		Luminaria industrial de 455 mm/515 mm. de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección con cierre IP54 clase I y sin cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de sodio de lata presión 250 W. y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª electricista	18,59	18,59	
P16BC030	1,000 ud	Lumi.indus.descarga VSAP 250 W.	186,00	186,00	
P16CE080	1,000 ud	Lámp. VSAP tubular 250 W.	19,50	19,50	
P01DW090	3,000 ud	Pequeño material	1,25	3,75	
		Suma la partida.....			227,84
		Costes indirectos .....		5,00%	11,39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>239,23</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

<b>E18GNA030</b>	<b>ud</b>	<b>BLOQ.AUT.EMERG.INTELIGENTE CONTROL PC EI-100</b>			
		Bloque autónomo de alumbrado de emergencia Inteligente con control remoto por ordenador de 361x163x81 cm. tubo F8T5 (8W), polivalente para superficie, empotrada en techo y pared, con o sin banderola, entrada de cable con canaleta o tubo M-20, con un grado de protección de IP 42, IK 04, flujo luminoso 100 lm. Autonomía de una hora con batería Ni.Cd. 2,4v/1,5Ah. según norma CEI EN 60598.2.22 - UNE 20392.93.			
O01OB200	0,600 h.	Oficial 1ª electricista	18,59	11,15	
P16ENA030	1,000 ud	D-300 sup./emp. IP42 ó IP65 IK04 300lm.1h.	50,01	50,01	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25	
		Suma la partida.....			62,41
		Costes indirectos .....		5,00%	3,12
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>65,53</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>E21ALA010</b>	<b>ud</b>	<b>LAV.65x51 C/PED. S.NORMAL COL.</b>			
		Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromada, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.			
O01OB170	1,100 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,36	21,30	
P18LP010	1,000 ud	Lav.65x51cm.c/ped.col. Victoria	90,70	90,70	
P18GL070	1,000 ud	Grif.monomando lavabo cromo s.n.	45,28	45,28	
P17SV100	1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	3,92	3,92	
P17XT030	2,000 ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	4,34	8,68	
		Suma la partida.....			169,88
		Costes indirectos .....		5,00%	8,49
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>178,37</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E22CM020</b>	<b>ud</b>	<b>CALD. FUND. GAS MIXTA 28.000 kcal/h</b>			
		Caldera de fundición para calefacción y producción de agua caliente sanitaria por acumulación de 28.000 kcal/h. con quemadores atmosféricos de acero inoxidable, encendido piezo-electrónico, cuadro de regulación y control para un funcionamiento totalmente automático, depósito acumulador de acero inoxidable con aislamiento de poliuretano de 150 litros, instalada, i/conexión a chimenea de evacuación de humos.			
O01OA090	5,000 h.	Cuadrilla A	44,41	222,05	
P20CV020	1,000 ud	Cald.fund.gas.A.C.S. 28.000kcal/h	2.935,00	2.935,00	
P20WH350	1,000 ud	Prolong.conc.recto-curva 1m.	123,95	123,95	
		Suma la partida.....			3.281,00
		Costes indirectos .....		5,00%	164,05
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>3.445,05</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

<b>E22ERT030</b>	<b>ud</b>	<b>MANÓMETRO DE 0 A 15 bar</b>			
		Manómetro con lira para instalación en colectores o tubería de 0 a 15 bar.			
O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,36	9,68	
P20WT100	1,000 ud	Manómetro de 0 a 15 bar	9,56	9,56	
P20WT110	1,000 ud	Lira para manómetro	9,16	9,16	
		Suma la partida.....			28,40
		Costes indirectos .....		5,00%	1,42
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>29,82</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>E22ERT020</b>	<b>ud</b>	<b>TERMÓMETRO HORIZONTAL D=63</b>			
		Termómetro horizontal con abrazadera para instalar en tubería de calefacción desde 8°C a 200°C, con glicerina y con un diámetro de 63 mm.			
O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,36	9,68	
P20WT070	1,000 ud	Termómetro horizontal D=63 esf.	7,25	7,25	
		Suma la partida.....			16,93
		Costes indirectos .....		5,00%	0,85
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>17,78</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

### E22ERT010 ud TERMOSTATO AMBIENT.PROGRAMAB.

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.

O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,36	9,68	
P20WT010	1,000 ud	Termostato ambiente programable	125,00	125,00	
		Suma la partida.....			134,68
		Costes indirectos .....		5,00%	6,73
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>141,41</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

### E22NTV040 m TUBERÍA DE C-PVC 32 mm. PN-25 SDR 9,0

Tubería de C-PVC de D32 mm., Friatherm\_Glynwed, PN25 SDR 9,0, s/ CTE-HS-5 y UNE EN ISO 15877. 1 y 2 para AC/ACS y climatización, con sistema de unión cónica mediante soldadura en frío a presión, clasificado según UNE 23.727 como M1, autoextinguible, sin goteos y con baja producción de humos, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas, liras y pequeño material, totalmente instalado y funcionando.

O01OB170	0,150 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,36	2,90	
P20TD040	1,000 m	Tub.C-PVC Friatherm D32 mm.PN-25 SDR 9,0	10,03	10,03	
P20TD150	0,300 ud	Codo 90º C-PVC Friatherm D32 mm.	5,14	1,54	
P20TD250	0,100 ud	Manguito unión C-PVC Friatherm D25 mm.	1,38	0,14	
		Suma la partida.....			14,61
		Costes indirectos .....		5,00%	0,73
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>15,34</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

### E22NVR010 ud VALV.RETENCIÓN 1 1/2" PN-10/16

Válvula de retención PN-10/16 de 1 1/2", instalada, i/pequeño material y accesorios.

O01OB170	1,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,36	29,04	
P20TV180	1,000 ud	Válv.ret.PN10/16 1 1/2"c/bridás	79,06	79,06	
		Suma la partida.....			108,10
		Costes indirectos .....		5,00%	5,41
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>113,51</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E22SEL010</b>	<b>ud</b>	<b>ELEM.ALUMI.INY.h=45 108 kcal/h</b>			
		Elemento de aluminio inyectado acoplables entre sí de dimensiones h=45 cm., a=8 cm., g=10 cm., potencia 108 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.			
O01OB170	0,100 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,36	1,94	
O01OB180	0,100 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,63	1,76	
P20MA010	1,000 ud	Elemento de aluminio 108kcal/h	11,20	11,20	
P20MW061	0,200 ud	Tapón 1 1/4"	1,01	0,20	
P20MW010	0,100 ud	Llave monogiro 3/8"	7,10	0,71	
P20MW020	0,100 ud	Purgador automático	0,96	0,10	
P20MW030	0,500 ud	Soporte radiador panel	0,80	0,40	
P20MW050	0,100 ud	Detentor 3/8" recto	6,60	0,66	
		Suma la partida.....			16,97
		Costes indirectos .....		5,00%	0,85
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>17,82</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO C06 REVESTIMIENTOS

#### E08PKB010 m2 MORT.PREDUREX GRIS DE TEXSA MORTEROS

Revestimiento e impermeabilización, de fachadas, patios de luces, muros interiores, con Predurex gris de Texsa Morteros y como base idónea para acabados tipo Cotegran, estucos minerales, pinturas, etc., compuesto de cemento modificado aditivos y áridos seleccionados, aplicado con máquina de proyectar en 10/15 mm. de espesor, i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-6, se descontarán huecos mayores de 3 m2 y se medirán mochetas.

O01OA030	0,210 h.	Oficial primera	19,18	4,03	
O01OA050	0,210 h.	Ayudante	17,08	3,59	
O01OA070	0,210 h.	Peón ordinario	16,30	3,42	
P04RI010	15,000 kg	Mortero base Predurex gris	0,36	5,40	
P01DW050	0,010 m3	Agua	1,26	0,01	
		Suma la partida.....			16,45
		Costes indirectos .....		5,00%	0,82
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>17,27</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

#### E27FP010 m2 PINT. PLÁST. B/COLOR INT-EXT BUENA ADHER.

Pintura plástica blanca o pigmentada, lisa mate tipo Vinimat, buena adherencia en interior o exterior climas benévolos, sobre placas de cartón-yeso, yeso y superficies de baja adherencia como enfoscados lisos o fibrocemento, dos manos, incluso mano de fondo, plastecido y acabado.

O01OB230	0,150 h.	Oficial 1ª pintura	18,16	2,72	
O01OB240	0,150 h.	Ayudante pintura	16,63	2,49	
P25OZ040	0,080 l	E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int	8,08	0,65	
P25ES080	0,300 l	P. pl. int/ext alta adherencia	8,55	2,57	
P25WW220	0,200 ud	Pequeño material	1,07	0,21	
		Suma la partida.....			8,64
		Costes indirectos .....		5,00%	0,43
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>9,07</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

#### E27SO010 m2 PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN

Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.

O01OB230	0,194 h.	Oficial 1ª pintura	18,16	3,52	
O01OB240	0,194 h.	Ayudante pintura	16,63	3,23	
P25MT030	0,250 l	Catalizador Transparente	6,67	1,67	
P25RO040	0,250 kg	P. epoxi (2 comp.)	9,23	2,31	
P25WW220	0,200 ud	Pequeño material	1,07	0,21	
		Suma la partida.....			10,94
		Costes indirectos .....		5,00%	0,55
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>11,49</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E11EPG021</b>	<b>m2</b>	<b>SOL. GRES 31x31cm. C/MORTERO</b>			
		Solado de gres prensado en seco (BIIa-BIb s/UNE-EN-67), en baldosas de 31x31cm. color suave, para tránsito medio, 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, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/EN-13888 Ibersec junta fina blanca y limpieza, s/NTE-RSR, medido en superficie realmente ejecutada.			
O01OB090	0,410 h.	Oficial solador, alicatador	18,31	7,51	
O01OB100	0,410 h.	Ayudante solador, alicatador	17,22	7,06	
O01OA070	0,250 h.	Peón ordinario	16,30	4,08	
P01AA020	0,020 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,08	0,34	
P08EPG021	1,100 m2	Bald.gres prensado 31x31 cm.	13,04	14,34	
A02A080	0,030 m3	MORTERO CEMENTO M-5	73,42	2,20	
P01FJ016	0,001 t.	M.int/ext.ceram. junta fina blanco	250,00	0,25	
		Suma la partida.....			35,78
		Costes indirectos .....		5,00%	1,79
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>37,57</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>E12CC020</b>	<b>m2</b>	<b>FACHADA C/GRES PORCELÁNICO STON-KER 43,5x43,5</b>			
		Suministro de chapado con baldosa de gres porcelánico Ston-Ker de Porcelanosa, de 43,5x43,5 cm., modelo a elegir por la DF, colocadas mediante el sistema FP de Butech, con juntas de 5 mm. de ancho mínimo, sobre soporte enfoscado con mortero, recibidas con mortero cola mejorado C2 con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado, Fr-one gris de Butech, según UNE-EN 12004 aditivado con Unilax de Butech, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso Colorstuk Rapid, Butech,CG2, según UNE-EN 13888, color a elegir por la DF. Incluso p/p de anclaje mecánico metálico de junta mínima y formación de juntas de dilatación de 8 mm. selladas con sellante monocomponente con base de poliuretano P-404 de Butech . Criterio de medición de proyecto: superficie medida según documentación gráfica de proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m2. No se ha incrementado la medición por roturas, piezas y recortes, y a que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas. Comprobación en obra de la de medición: Se medirá la superficie realmente ejecutada, según especificaciones de proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m2.			
O01OB090	0,350 h.	Oficial solador, alicatador	18,31	6,41	
O01OB100	0,350 h.	Ayudante solador, alicatador	17,22	6,03	
P09CG050	1,000 m2	Baldosa gres porcel.43,5x43,5cm. Ston-ker	29,62	29,62	
P01FA580	5,000 kg	Adhesivo cementoso Fr-one gris Butech	0,56	2,80	
P01DW240	1,500 kg	Aditivo resina sint. Unilax Butech	2,41	3,62	
P01UG460	11,000 ud	Anclaje mecán.met.acero inox AISI 304	0,92	10,12	
P01FJ009	0,345 kg	Junta cementosa Colorstuk rapid 5 kg.	1,67	0,58	
P06SI190	0,206 ud	Masilla de poliuretano P-404 Butech	4,09	0,84	
		Suma la partida.....			60,02
		Costes indirectos .....		5,00%	3,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>63,02</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

## H HONORARIOS

**H01**                      **Redacción de proyecto**

**TOTAL PARTIDA..... 49.805,07**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

**H02**                      **Dirección de obra**

**TOTAL PARTIDA..... 49.805,07**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

**H03**                      **Redacción seguridad y salud**

**TOTAL PARTIDA..... 24.902,53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO MIL NOVECIENTOS DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

**H04**                      **Coordinación seguridad y salud**

**TOTAL PARTIDA..... 24.902,53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO MIL NOVECIENTOS DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

# **PRESUPUESTO-DOCUMENTO V**

## **Presupuesto general**



# PRESUPUESTO

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>C EJECUCIÓN</b>					
<b>CAPÍTULO C01 ACONDICIONAMIENTO Y CIMIENTOS</b>					
<b>E02AM010</b>	<b>m2</b>	<b>DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA</b> Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
			4.000,00	0,53	2.120,00
<b>E02EM030</b>	<b>m3</b>	<b>EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO</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.			
			541,40	16,07	8.700,30
<b>E02ES050</b>	<b>m3</b>	<b>EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO MEC.</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.			
			8,00	22,93	183,44
<b>E02SZ020</b>	<b>m3</b>	<b>RELL/COMP.ZANJA C/RANA C/APOR.</b> Relleno, extendido y compactado con tierras de préstamo en zanjas, por medios manuales, con piñón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor, con aporte de tierras, incluso carga y transporte a pie de tajo y regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.			
			48,40	49,33	2.387,57
<b>E02TC050</b>	<b>m3</b>	<b>CARGA TIERRAS C/RETROEXCAVAD.</b> Carga de tierras procedentes de excavaciones, sobre camión basculante, con retroexcavadora, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir el transporte.			
			4000,00	4,40	17.600,00
<b>E02TR010</b>	<b>m3</b>	<b>TRANSPORTE TIERRA VERT. &lt;10km.</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.			
			4000,00	9,14	36.560,00
<b>E04CA080</b>	<b>m3</b>	<b>H.ARM. HA-25/P/20/I V.G.ENCOF.</b> Hormigón armado HA-25 N/mm2 consistencia plástica, T <sub>máx.</sub> 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg./m3.), encofrado y desencofrado, vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C.			
			541,40	212,77	115.193,68
<b>E04SE040</b>	<b>m3</b>	<b>HORMIGÓN HM-25/P/20/I EN SOLERA</b> Hormigón HM-25 N/mm2, consistencia plástica, T <sub>máx.</sub> 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE-08, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.			
			10.500,00	99,30	1.042.650,00
<b>E04AM030</b>	<b>m2</b>	<b>MALLA 20x20 cm. D=5 mm.</b> Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=5 mm. en cuadrícula 20x20 cm., colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE-08 y CTE-SE-A.			
			3.200,00	1,86	5.952,00

# PRESUPUESTO

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>E04AB020</b>	<b>kg ACERO CORRUGADO B 500 S</b> Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE-08 y CTE-SE-A.				
			165.000,00	1,37	226.050,00
<b>TOTAL CAPÍTULO C01 ACONDICIONAMIENTO Y CIMIENTOS .....</b>					<b>1.457.396,99</b>

# PRESUPUESTO

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	--------	---------

## CAPÍTULO C02 ESTRUCTURAS

### E05PPP100m. PILAR DOBLE H.A. PREFABRICADO 30x30cm.h<6,00m

Pilar doble prefabricado de hormigón armado HA-25 y acero B-500-S de sección constante 30x30 cm., de altura máxima 6,00 m., con esperas en la parte inferior para arranque del pilar y en la parte superior para solape del pilar superior, con cajado sin hormigón para enjarje con forjado intermedio, incluso transporte, encofrado y desencofrado, aplomado, vertido, vibrado, curado de hormigón, con ayuda de grúa telescópica para montaje, totalmente terminada según EHE-08 y CTE. Medición según desarrollo real de las piezas incluyendo esperas inferiores y superiores.

250,00	78,62	19.655,00
--------	-------	-----------

### E05AP030 ud PLAC.ANCLAJE S275 35x35x1,5cm

Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 35x35x1,5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.

38,00	27,43	1.042,34
-------	-------	----------

### E05PJG090m. VIGA H.P. SECCIÓN T INV. h=60cm, b=60cm L=6m.

Viga prefabricada de hormigón pretensado sección T invertida, hasta 6 m. de longitud, de 0,60 m. de altura y 0,60 m. de ancho, con alma y alas de 30 cm. de espesor, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos. Según EHE-08 y CTE. Medición según desarrollo real de vigas.

1.100,00	215,10	236.610,00
----------	--------	------------

<b>TOTAL CAPÍTULO C02 ESTRUCTURAS .....</b>		<b>257.307,34</b>
---	--	-------------------

# PRESUPUESTO

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	--------	---------

## CAPÍTULO C03 FACHADAS Y PARTICIONES

<b>E07LSA050m2</b>	<b>FÁB.LCV-6,8 1/2P.TOLEDO LISO ICD MORT.M-5</b>				
	Fábrica de ladrillo cara vista Toledo liso ICD (Industrias Cerámicas Díaz, S.A.) de 24x11,4x6,8 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-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, i/ replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-08, NTE-FFL y CTE-SE-F. Medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.2.				
			3.078,50	42,18	129.851,13
<b>E10ATV190m2</b>	<b>A.T. FACHADAS SANDWICH IBR VELO 80</b>				
	Aislamiento termoacústico colocado in situ en el interior del cerramiento de fachada tipo sandwich con manta de lana de vidrio Isover IBR Velo, de espesor 80 mm., reacción al fuego A2-s1,d0, icombustible, incorpora en una de sus caras un velo de vidrio que aumenta su resistencia a la tracción, la fijación del aislamiento se realiza con setas de plástico, i/p.p. de corte, solapes, colocación y medios auxiliares.				
			3.078,50	16,36	50.364,26
<b>E10ATV050m2</b>	<b>AISL.TERM.CÁMARAS P.PV PAPEL 50</b>				
	Aislamiento termoacústico en cámaras con panel flexible PV Papel 50 de Isover, que incorpora en una de sus caras un revestimiento de papel Kraft, que actúa como barrera de vapor, adheridos con pelladas de cemento cola al cerramiento de fachada, colocados a tope para evitar cualquier eventual puente térmico, posterior sellado de todas las uniones entre paneles con cinta al efecto para dar continuidad a la barrera de vapor, i/p.p. de corte, adhesivo de colocación, medios auxiliares.				
			1.485,00	8,11	12.043,35
<b>E11BI240 m2</b>	<b>PAV.CONTINUO EPOXI INDUSTRIAL T/ALTO</b>				
	Pavimento de mortero epoxi, con un espesor de 4,0 mm., clase 3 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), consistente en una capa de imprimación epoxi sin disolventes (rendimiento 0,3 kg/m2.); formación de capa base con mortero epoxi sin disolventes coloreado (rendimiento 8,0 kg/m2.); capa de sellado con la mezcla del revestimiento epoxi sin disolventes coloreado con un 2% en peso del agente tixotropante, sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Colores Estándar, s/NTE-RSC, medido en superficie realmente ejecutada.				
			2.500,00	58,71	146.775,00
<b>E14AAP020 ud</b>	<b>P.BALC.AL.NA.PRACT. 1H. 80x210cm</b>				
	Puerta balconera practicable de 1 hoja para acristalar, de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de 80x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.				
			12,00	272,40	3.268,80
<b>E14AAN040 ud</b>	<b>PUERTAS AL.NA. VAIVÉN 2 HOJAS</b>				
	Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en puertas de vaivén de 2 hojas para acristalar, mayores de 2 m2. y menores de 4 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL.				
			17,00	199,59	3.393,03

# PRESUPUESTO

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>E14G060</b>	<b>ud P.BASCULANTE 2 H.AL.LB.4,00x2,60</b> Puerta basculante de 4,00x2,60 m. de 2 hojas articuladas 1/3 de aluminio lacado blanco, accionada manualmente por contrapesos, construida con cerco y bastidor de tubo de 2 mm. de espesor con doble refuerzo interior, bisagras, guías laterales, rodamientos, poleas, cable de acero anticorrosión para colgar contrapesos, pernios de seguridad, cajones de chapa de aluminio lacado blanco de 2 mm., cerradura y demás accesorios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).				
			4,00	3.887,72	15.550,88
<b>E16ESS010</b>	<b>ud CLIMALIT SILENCE 33.1/12/4 36dB</b> Doble acristalamiento Climalit Silence de Rw=36 dB y espesor total 22 mm, formado por un vidrio laminado acústico y de seguridad Stadip Silence 6 mm. de espesor (3+3) y un vidrio float Planilux incoloro de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 12 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP.				
			32,00	79,04	2.529,38
<b>TOTAL CAPÍTULO C03 FACHADAS Y PARTICIONES .....</b>					<b>363.755,73</b>

# PRESUPUESTO

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	--------	---------

## CAPÍTULO C04 CUBIERTA

### E09IMP010 m2 CUB.PANEL CHAPA PRELACA+GALVA-30

Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.

3000,00	32,26	96,780,00
---------	-------	-----------

### E10ATT150m2 PROY.POLIUR TECHOS 35/30

Aislamiento térmico mediante espuma rígida de poliuretano fabricada in situ por proyección sobre la cara inferior de forjado en techo, con una densidad nominal de 35 kg/m3. y un espesor nominal de 30 mm., s/UNE-92120-2. i/maquinaria auxiliar y medios auxiliares, Medido s/UNE 92310.

2.500,00	7,51	18.755,00
----------	------	-----------

<b>TOTAL CAPÍTULO C04 CUBIERTA .....</b>	<b>115.555,00</b>
--	-------------------

# PRESUPUESTO

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C05 INSTALACIONES</b>					
<b>E17BAP030</b>	<b>ud CAJA GENERAL PROTECCIÓN 160A.</b> Caja general protección 160 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.				
			2,00	200,87	401,74
<b>E17BCM030</b>	<b>ud MÓD.CINCO CONT. MONO. MAS RELOJ</b> Módulo para cinco contadores monofásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.				
			2,00	156,25	312,50
<b>E17BCT030</b>	<b>ud MÓDULO CUATRO CONT.TRIFÁ. + RELOJ</b> Módulo para cuatro contadores trifásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.				
			2,00	283,12	566,24
<b>E17BCV010</b>	<b>ud MÓDULO EMBARRADO PROTECCIÓN</b> Módulo de embarrado, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo pletinas de cobre, cortacircuitos, fusibles, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.				
			2,00	151,16	302,32
<b>E17BCV020</b>	<b>ud MÓDULO BORNAS DE SALIDA</b> Módulo bornas de salida, homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo carril, bornes, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.				
			2,00	100,66	201,32
<b>E17BCV030</b>	<b>ud MÓD.INT.CORTE EN CARGA 160 A</b> Módulo de interruptor de corte en carga para una intensidad máxima de 160 A., homologado por la compañía suministradora, instalado, incluyendo el propio interruptor, embornado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.				
			2,00	241,67	483,34
<b>E17CA020</b>	<b>m. ACOMETIDA INDIVIDUAL 2(1x10) mm2 Cu</b> Acometida individual en canalización subterránea tendida directamente en zanja formada por cable de cobre de 2(1x10) mm2, con aislamiento de 0,6/1 kV., incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Instalación, incluyendo conexionado.				
			40,00	27,57	1.102,80
<b>E17CL030</b>	<b>m. LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x25)mm2 Cu</b> Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x25) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.				
			106,00	34,95	3.704,70

# PRESUPUESTO

## Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
<b>E17CI030</b>	<b>m. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x16 mm2</b> Derivación individual 3x16 mm2 (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp5, conductores de cobre de 16 mm2 y aislamiento tipo Rv-K 0,6/1 kV libre de halógenos, en sistema monofásico, más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexiónado.			87,00	18,78	1.633,86
<b>E17CI110</b>	<b>m. CANALIZACIÓN LOCAL COMERCIAL</b> Canalización prevista para local comercial realizada con tubo de PVC rígido D=29, M 40/gp7 y guía de alambre galvanizado, incluyendo cajas de registro.			120,00	11,31	1.357,20
<b>E17BD050</b>	<b>m. RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA</b> Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.			36,00	8,04	289,44
<b>E17CBL010</b>	<b>ud CUADRO PROTEC.ELECTRIFIC. BÁSICA</b> Cuadro protección electrificación básica, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con caja de empotrar de puerta blanca Legrand Ekinox de 1x12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 40 A, interruptor diferencial 2x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexiónado.			2,00	379,80	759,60
<b>E17CDO010</b>	<b>m. CANALETA BAJO SUELO 3 COMP. AIS.</b> Canaleta en montaje bajo suelo con tres compartimentos, de 150x28 mm., de material aislante, instalada, incluyendo elementos de fijación.			147,00	12,03	1.768,41
<b>E17SFA040</b>	<b>ud SIST. SOLAR FOTOV. AISLADO 260W.</b> Sistema de energía solar fotovoltaica aislado para iluminación y uso de pequeños electrodomésticos los fines de semana, etc. con tensión de sistema 12V, que consta de dos paneles solares fotovoltaicos policristalinos, con una potencia pico total de 260 Wpico. Batería de 6 acumuladores estacionarias traslucidos para energía solar, de tensión 12v y capacidad de 540 Ah a C100 (tiempo de descarga = 100hr) i/ regulador de carga de batería que soporta hasta 20 A. para garantizar el correcto funcionamiento y protección de la batería, y un inversor sinusoidal de 1600W para alimentación de circuitos de consumo a 220 V CA. totalmente conectado y funcionando.			2,00	4.702,96	9.405,92
<b>E20AL060</b>	<b>ud ACOMETIDA DN63 mm. 1 1/2" POLIETIL.</b> Acometida a la red general municipal de agua DN63 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 40 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1 1/2", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 1 1/2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.			2,00	119,98	239,96



# PRESUPUESTO

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>E20CCG005</b>	<b>ud CONTADOR GENERAL 1 1/2" - 40 mm.</b> Contador general de agua de 1 1/2"-40 mm., tipo Woltman clase B, colocado en el ramal de acometida, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 40 mm., grifo de prueba de 20 mm., juego de bridas, filtro, válvula de retención, i/p.p. de piezas especiales y accesorios, montado y funcionando, s/CTE-HS-4. (Timbrado del contador por la Delegación de Industria.)		2,00	259,85	519,70
<b>E20ML050</b>	<b>m. TUBO ALIM. POLIETILENO DN40 mm. 1 1/2"</b> Tubería de alimentación de polietileno, s/UNE-EN-12201, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o contador general, i. p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, s/CTE-HS-4.		75,00	16,39	1.229,25
<b>E20TL050</b>	<b>m. TUBERÍA POLIETILENO DN40 mm. 1 1/2"</b> Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.		75,00	5,86	439,50
<b>E20VC070</b>	<b>ud VÁLVULAS DE COMPUERTA DN60 mm.</b> Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 2 1/2" (60 mm.) de diámetro, de latón, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		2,00	165,48	330,96
<b>E20VR050</b>	<b>ud VÁLVULA RETENCIÓN DE 1 1/2" 40 mm.</b> Suministro y colocación de válvula de retención, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		2,00	18,51	37,02
<b>E20WJX010</b>	<b>m. BAJANTE ACERO INOX. D80 mm.</b> Bajante de acero inoxidable electrosoldado de MetaZinco, de 80 mm. de diámetro, instalada con p.p. de conexiones, codos, abrazaderas, etc.		4,00	38,35	153,40
<b>E20WGB010</b>	<b>ud BOTE SIFÓNICO PVC C/SUMIDERO</b> Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. s/CTE-HS-5.		2,00	20,14	40,28
<b>E20WNX010</b>	<b>m. CANALÓN ACERO INOX. RED. DES. 250 mm.</b> Canalón visto de acero inoxidable DIN 18481, de MetaZinco, de sección circular con un desarrollo de 250 mm., fijado al alero mediante soportes colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.		282,50	68,31	19.297,58

# PRESUPUESTO

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>E18IN030</b>	<b>ud LUMINAR.INDUS.DESCARGA VSAP 250W</b> Luminaria industrial de 455 mm/515 mm. de diámetro, constituida por una carcasa de aluminio fundido y resina fenólica, reflector de distribución extensiva o semi-intensiva de chapa de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección con cierre IP54 clase I y sin cierre IP20 clase I, con lámpara de vapor de sodio de lata presión 250 W. y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		2,00	239,23	478,46
<b>E18GNA030</b>	<b>ud BLOQ.AUT.EMERG.INTELIGENTE CONTROL PC EI-100</b> Bloque autónomo de alumbrado de emergencia Inteligente con control remoto por ordenador de 361x163x81 cm. tubo F8T5 (8W), polivalente para superficie, empotrada en techo y pared, con o sin banderola, entrada de cable con canaleta o tubo M-20, con un grado de protección de IP 42, IK 04, flujo luminoso 100 lm. Autonomía de una hora con batería Ni.Cd. 2,4v/1,5Ah. según norma CEI EN 60598.2.22 - UNE 20392.93.		2,00	65,53	131,06
<b>E21ALA010</b>	<b>ud LAV.65x51 C/PED. S.NORMAL COL.</b> Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromada, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.		8,00	178,37	1.426,96
<b>E22CM020</b>	<b>ud CALD. FUND. GAS MIXTA 28.000 kcal/h</b> Caldera de fundición para calefacción y producción de agua caliente sanitaria por acumulación de 28.000 kcal/h., con quemadores atmosféricos de acero inoxidable, encendido piezo-electrónico, cuadro de regulación y control para un funcionamiento totalmente automático, depósito acumulador de acero inoxidable con aislamiento de poliuretano de 150 litros, instalada, i/conexión a chimenea de evacuación de humos.		1,00	3.445,05	3.445,05
<b>E22ERT030</b>	<b>ud MANÓMETRO DE 0 A 15 bar</b> Manómetro con lira para instalación en colectores o tubería de 0 a 15 bar.		1,00	29,82	29,82
<b>E22ERT020</b>	<b>ud TERMÓMETRO HORIZONTAL D=63</b> Termómetro horizontal con abrazadera para instalar en tubería de calefacción desde 8°C a 200°C, con glicerina y con un diámetro de 63 mm.		1,00	17,78	17,78
<b>E22ERT010</b>	<b>ud TERMOSTATO AMBIENT.PROGRAMAB.</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.		1,00	141,41	141,41
<b>E22NTV040</b>	<b>m TUBERÍA DE C-PVC 32 mm. PN-25 SDR 9,0</b> Tubería de C-PVC de D32 mm., Friatherm_Glynwed, PN25 SDR 9,0, s/ CTE-HS-5 y UNE EN ISO 15877. 1 y 2. para AC/ACS y climatización, con sistema de unión cónica mediante soldadura en frío a presión, clasificado según UNE 23.727 como M1, autoextinguible, sin goteos y con baja producción de humos, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas, liras y pequeño material, totalmente instalado y funcionando.		700,00	15,34	10.738,00

# PRESUPUESTO

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>E22NVR010</b>	<b>ud VALV.RETENCIÓN 1 1/2" PN-10/16</b>				
	Válvula de retención PN-10/16 de 1 1/2", instalada, i/pequeño material y accesorios.				
			17,00	113,51	1.929,67
<b>E22SEL010</b>	<b>ud ELEM.ALUMI.INY.h=45 108 kcal/h</b>				
	Elemento de aluminio inyectado acoplables entre sí de dimensiones h=45 cm., a=8 cm., g=10 cm., potencia 108 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, detentes y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje: reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques.				
			17,00	17,82	302,94
	<b>TOTAL CAPÍTULO C05 INSTALACIONES .....</b>				<b>63.218,19</b>

# PRESUPUESTO

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	--------	---------

## CAPÍTULO C06 REVESTIMIENTOS

### E08PKB010 m2 MORT.PREDUREX GRIS DE TEXSA MORTEROS

Revestimiento e impermeabilización, de fachadas, patios de luces, muros interiores, con Predurex gris de Texsa Morteros y como base idónea para acabados tipo Cotegran, estucos minerales, pinturas, etc., compuesto de cemento modificado aditivos y áridos seleccionados, aplicado con máquina de proyectar en 10/15 mm. de espesor, i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-6, se descontarán huecos mayores de 3 m2 y se medirán moquetas.

6.413,00	17,27	110.752,51
----------	-------	------------

### E27FP010 m2 PINT. PLÁST. B/COLOR INT-EXT BUENA ADHER.

Pintura plástica blanca o pigmentada, lisa mate tipo Vinilmat, buena adherencia en interior o exterior climas benévolos, sobre placas de cartón-yeso, yeso y superficies de baja adherencia como enfoscados lisos o fibrocemento, dos manos, incluso mano de fondo, plastecido y acabado.

6.413,00	9,07	58.165,91
----------	------	-----------

### E27SO010 m2 PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN

Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.

2.500,00	11,49	28.725,00
----------	-------	-----------

### E11EPG021 m2 SOL. GRES 31x31cm. C/MORTERO

Solado de gres prensado en seco (Blla-Blb s/UNE-EN-67), en baldosas de 31x31cm. color suave, para tránsito medio, 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, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/EN-13888 Ibersec junta fina blanca y limpieza, s/NTE-RSR, medido en superficie realmente ejecutada.

250,00	37,57	9.392,50
--------	-------	----------

### E12CC020 m2 FACHADA C/GRES PORCELÁNICO STON-KER 43,5x43,5

Suministro de chapado con baldosa de gres porcelánico Ston-Ker de Porcelanosa, de 43,5x43,5 cm., modelo a elegir por la DF, colocadas mediante el sistema FP de Butech, con juntas de 5 mm. de ancho mínimo, sobre soporte enfoscado con mortero, recibidas con mortero cola mejorado C2 con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado, Fr-one gris de Butech, según UNE-EN 12004 aditivado con Unilax de Butech, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso Colorstuk Rapid, Butech, CG2, según UNE-EN 13888, color a elegir por la DF. Incluso p/p de anclaje mecánico metálico de junta mínima y formación de juntas de dilatación de 8 mm. selladas con sellante monocompone nte con base de poliuretano P-404 de Butech . Criterio de medición de proyecto: superficie medida según documentación gráfica de proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m2. No se ha incrementado la medición por roturas, piezas y recortes, y a que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas. Comprobación en obra de la de medición: Se medirá la superficie realmente ejecutada, según especificaciones de proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m2.

412,00	63,02	25.964,24
--------	-------	-----------

<b>TOTAL CAPÍTULO C06 REVESTIMIENTOS.....</b>		<b>233.000,16</b>
---	--	-------------------

<b>TOTAL .....</b>		<b>2.490.253,41</b>
--------------------	--	---------------------

# PRESUPUESTO

Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>H HONORARIOS</b>					
H01	Redacción de proyecto				
			1,00	49.805,07	49.805,07
H02	Dirección de obra				
			1,00	49.805,07	49.805,07
H03	Redacción seguridad y salud				
			1,00	24.902,53	24.902,53
H04	Coordinación seguridad y salud				
			1,00	24.902,53	24.902,53
<b>TOTAL HONORARIOS .....</b>				<b>149.415,20</b>	

Fdo.: *La alumna de grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias*

# **PRESUPUESTO-DOCUMENTO V**

## **Resumen general del presupuesto**

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

### Industria cárnica de sala de despiece y elaboración de productos

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C01	ACONDICIONAMIENTO Y CIMIENTOS .....	1.457.396,99	53,47
C02	ESTRUCTURAS .....	257.307,34	9,44
C03	FACHADAS Y PARTICIONES.....	363.775,73	13,35
C04	CUBIERTA.....	115.555,00	4,24
C05	INSTALACIONES .....	63.218,19	2,32
C06	REVESTIMIENTOS .....	233.000,16	8,55
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL.....</b>		<b>2.490.253,41</b>	
H01	REDACCIÓN DEL PROYECTO.....	49.805,07	
H02	DIRECCIÓN DE OBRA.....	49.805,07	
H03	REDACCIÓN SEGURIDAD Y SALUD.....	24.902,53	
H04	DIRECCIÓN SEGURIDAD Y SALUD.....	24.902,53	
<b>TOTAL HONORARIOS .....</b>		<b>149.415,20</b>	
	13,00 % Gastos generales .....	323.732,94	
	6,00 % Beneficio industrial ....	149.415,20	
<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>		<b>473.148,14</b>	
	21,00% I.V.A. ....	653.691,52	
		<b>653.691,52</b>	
		TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	3.766.508,27
		<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>3.766.508,27</b>

**Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRES MILLONES SETECIENTOS SESENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS**

Fabero, a 20 de Noviembre de 2014.

Fdo.: *La alumna de grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias*

