



---

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

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**Proyecto de industria de elaboración de  
croquetas ubicada en el polígono industrial  
de Medina del Campo (Valladolid)**

**Alumna: Andrea Alonso Álvarez**

**Tutor: Andrés Martínez Rodríguez  
Cotutor: Manuel Gómez Pallarés**

**Diciembre de 2019**

Copia para el tutor/a

# ÍNDICE GENERAL

Documento 1. Memoria

Documento 2. Planos

Documento 3. Pliego de condiciones

Documento 4. Mediciones

Documento 5. Presupuesto

# Documento 1. Memoria

## ÍNDICE DOCUMENTO 1. MEMORIA

### Memoria

Anejo 1. Estudio de alternativas

Anejo 2. Estudio de mercado

Anejo 3. Ficha urbanística

Anejo 4. Informe geotécnico

Anejo 5. Ingeniería del proceso

Anejo 6. Ingeniería del diseño

Anejo 7. Ingeniería de las obras

Anejo 8. Memoria ambiental

Anejo 9. Programación para la ejecución

Anejo 10. Estudio de protección contra incendios

Anejo 11. Estudio de protección contra el ruido

Anejo 12. Estudio básico de seguridad y salud

Anejo 13. Estudio de eficiencia energética

Anejo 14. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

Anejo 15. Plan de control de calidad de ejecución de obra

Anejo 16. Estudio económico

Anejo 17. Justificación de precios

# MEMORIA

## ÍNDICE

1. Objeto del proyecto.....	1
2. Agentes.....	1
3. Naturaleza del proyecto.....	1
4. Emplazamiento.....	1
5. Antecedentes.....	2
6. Bases del proyecto.....	3
7. Justificación de la solución adoptada.....	5
8. Ingeniería del proyecto.....	6
9. Memoria constructiva.....	18
10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.....	18
11. Programación de las obras.....	20
12. Puesta en marcha de las obras del proyecto.....	21
13. Estudio ambiental.....	21
14. Estudio económico.....	22
15. Resumen del presupuesto.....	23

## 1. Objeto del proyecto

El objeto de este proyecto es describir, calcular y definir técnicamente las obras e instalaciones necesarias para llevar a cabo la construcción e implantación de una industria dedicada a la elaboración de croquetas en la localidad de Medina del Campo (Valladolid).

## 2. Agentes

El promotor, Preparados Álvarez S.L.U, encarga a la alumna de la titulación del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, Andrea Alonso Álvarez, la redacción del proyecto de construcción de una industria de elaboración de croquetas ubicada en el Polígono Industrial II “Francisco Lobato”, de la localidad de Medina del Campo (Valladolid), en base a la Reglamentación y Normativa Vigente.

## 3. Naturaleza del proyecto

La presente industria va a elaborar cuatro variedades de receta de croquetas, en dos tipos que difieren en dimensiones, peso y forma. De tal manera, se ha optado por denominar de una forma diferente cada tipo de croqueta, en función de las características mencionadas. Se distingue así, entre croqueta cuando el producto terminado presenta forma cilíndrica, con 34 gramos de peso por unidad y dimensiones Ø34 mm x 70 mm; y bocadito cuando su forma es esférica, con 20 gramos de peso por unidad y diámetro Ø34mm.

La producción total anual, teniendo en cuanto un 5% en pérdidas, será de 713 toneladas anuales, que corresponde con las variedades elaboradas de Jamón Ibérico, Jamón Curado, Queso Azul y/o Boletus.

La nave principal proyectada, cuenta con unas dimensiones de 20 metros de luz y 36 m de longitud, siendo su superficie de 720 m<sup>2</sup>.

## 4. Emplazamiento

La industria se ubicará en la parcela nº56 Sec 2-6 del Polígono Industrial II “Francisco Lobato”, en Medina del Campo, municipio de la provincia de Valladolid, comunidad autónoma Castilla y León, España.

La localidad de Medina del Campo está situada a 56 km al sur de Valladolid, capital de provincia, y tiene una población alrededor de 20.900 habitantes. En este municipio se localizan numerosas empresas del sector agroalimentario, ya que tiene una ubicación estratégica por la buena comunicación con otros municipios, provincias cercanas y la comunidad autónoma de Madrid.

El acceso a Medina del Campo, lugar donde se sitúa la presente industria, es posible desde las siguientes carreteras y accesos:

- Autovía A-6 o autovía del Noroeste.
- Carretera autonómica VA-404: une los pueblos que se sitúan entre Valladolid y Medina del Campo.
- Carretera CL-602: une el municipio de Cuéllar (Segovia) con Medina del Campo.

La referencia catastral de la parcela donde está ubicada la empresa es 9763508UL3796S0001AT. La parcela cuenta con 9.804 m<sup>2</sup>, de los cuales van a ser urbanizados 5.263 m<sup>2</sup>.

## 5. Antecedentes

### 5.1. Motivación del proyecto

La motivación principal de la realización de este proyecto es satisfacer el interés del promotor, Preparados Álvarez S.L.U, de obtener beneficios con la puesta en marcha de esta industria de croquetas fritas envasadas en atmósfera modificada, definido como producto de quinta gama.

El cambio el estilo de vida de los consumidores actuales, debido a su intensa actividad cotidiana fuera de casa, hace que cada vez dispongan de menos tiempo para preparar la comida. Esto hace que cada vez más consumidores demanden productos que necesiten únicamente un calentamiento rápido para poder ser consumidos. Por ello, el promotor quiere ofrecer este producto elaborado con materias primas de alta calidad, aprovechando la gran demanda actual.

### 5.2. Estudios previos

Se han realizado los estudios previos necesarios para la realización de este proyecto, los cuales se pueden encontrar en sus anejos correspondientes. Estos estudios previos han sido:

- Estudio geotécnico
- Estudio de alternativas
- Estudio de mercado
- Ficha urbanística
- Instalaciones: Fontanería, saneamiento, calefacción, frigorífica, iluminación y electricidad
- Estudio económico

Así mismo, ha sido necesario consultar la siguiente información:

- Normativa municipal
- Legislación
- Precios de los materiales de construcción, maquinaria y materias primas
- Información sobre el proceso productivo
- Documentación catastral



## 6. Bases del proyecto

### 6.1. Directrices del proyecto

#### 6.1.1. Finalidad del proyecto

Este proyecto tiene como fin diseñar las instalaciones e infraestructuras necesarias para la puesta en marcha de una industria dedicada a la elaboración de croquetas fritas y envasadas en atmósfera modificada. De esta forma, ofrecer al consumidor actual un producto elaborado con materias primas de alta calidad, que le ahorre tiempo en la cocina, a un precio asequible. Así mismo, el promotor busca la obtención del máximo rendimiento económico y una buena gestión de los recursos disponibles.

#### 6.1.2 Condicionantes del promotor

El promotor, Preparados Álvarez S.L.U, fija una serie de requisitos que deben tenerse en cuenta para la realización de este proyecto. Los requisitos son:

- **Localización:** El promotor tiene en propiedad la parcela nº56 Sec 2-6 del polígono industrial II “Francisco Lobato”, en Medina del Campo (Valladolid), por lo que la industria de elaboración de croquetas debe estar ubicada en dicha parcela.
- **Tipo de producto:** El promotor desea ofrecer al consumidor un alimento de quinta gama y producir así, croquetas de cuatro variedades de receta diferentes, con dos referencias distintas de tamaño y forma, fritas y envasadas en atmósfera modificada, listas para comer con sólo un calentamiento breve en el microondas. Esto le permite diferenciarse de otras empresas dedicadas a la elaboración de croquetas, que comercializan su producto ultracongelado.
- **Mercado:** los productos deben venderse tanto en tiendas como en el canal HORECA, por lo que es necesario la existencia de dos tipos de envase que difieren en tamaño, en función del destino del producto.
- **Diseño de la industria:** El promotor desea que el diseño de la industria posibilite futuras ampliaciones.
- **Beneficio:** El promotor desea obtener el máximo rendimiento económico, maximizando beneficios y minimizando costes.

#### 6.1.3 Criterios de valor

El promotor ha establecido los siguientes criterios de valor:

- Elaborar un producto de gran calidad, que pueda ser vendido en tiendas de tipo Gourmet y restauración.
- Garantizar la rentabilidad máxima de la inversión realizada.
- Ofrecer empleo a personas de Medina del Campo y alrededores, contribuyendo así, a la fijación de empleo en la zona.
- Realizar el proyecto, construcción y puesta en marcha de la industria en los tiempos concertados con el promotor.

## 6.2. Condicionantes del proyecto

Los condicionantes de este proyecto se exponen de manera detallada, en base a las características propias del término municipal de Medina del Campo (Valladolid), dónde se localiza la presente industria.

### 6.2.1 Condicionantes legales

Se han tenido en cuenta las normas recogidas en Normas subsidiarias de Planeamiento Municipal con Ámbito provincial de Valladolid, con fecha de aprobación definitiva Diciembre de 1996 y el PGOU-08 Plan General de Ordenación Urbana, Artículo 31. Plan Parcial Francisco Lobato con fecha de 6º modificación en Febrero de 2018.

En el *Anejo 3. Ficha urbanística*, se encuentran reflejadas las condiciones de edificación.

### 6.2.2 Condicionantes internos

#### CLIMA

Es un condicionante importante para esta industria debido a las necesidades frigoríficas de algunas materias primas y del producto terminado. Por tanto, debe tenerse en cuenta tanto la temperatura de bulbo seco de la zona, 34,9°C, extraída del Observatorio de Valladolid, mediante el software “Frio” de la *Fundación Atecyr*.

#### SUELO

- Conjunto de terrenos terciarios donde la caliza es la litología predominante. Su morfología presenta formas de relieve llanas con pendientes tipo menos de 3%.
- Estabilidad elevada.
- Materiales impermeables con cierta permeabilidad ligada a la fracturación existente. Drenaje aceptable.
- Características mecánicas favorables. Capacidad de carga alta.
- La calicata realizada en la parcela revela que el terreno es de tipo arcilloso semiduro sobre roca granítica de gran consistencia y resistencia en 0,196 N/mm<sup>2</sup>.

Estos datos expuestos, están reflejados detalladamente en el *Anejo 4. Estudio geotécnico*.

## 6.3 Situación actual

La industria va a ser edificada en la parcela nº56 Sec 2-6 del Polígono Industrial II “Francisco Lobato”, en Medina del Campo (Valladolid). Esta parcela está clasificada como suelo de uso urbano y está sin edificar, por lo que no habrá que hacer operaciones de demolición.

La parcela cuenta con los siguientes servicios:

- Red viaria
- Red de saneamiento

- Abastecimiento de agua
- Alumbrado
- Red de energía eléctrica
- Telecomunicaciones

## 7. Justificación de la solución adoptada

Los aspectos que han sido tenidos en cuenta en el diseño del proyecto se describen a continuación.

Con el objetivo de encontrar la mejor solución, se han propuesto y desarrollado diferentes alternativas relativas al proyecto. Para ello, se ha realizado un estudio de alternativas, detallado en el *Anejo 1. Estudio de alternativas*, utilizando el método de análisis multicriterio.

Las alternativas estudiadas han sido:

### - **Alternativas de la materia prima utilizada para encolar**

Se ha optado por el empleo de huevo líquido pasteurizado como materia prima para encolar las piezas de bechamel, debido al deseo de elaborar un producto de alta calidad.

### - **Alternativas de la materia prima utilizada para freír**

Se escoge el empleo de aceite de oliva suave en la etapa de fritura, debido al deseo de elaborar un producto de alta calidad.

### - **Alternativas del formato de recepción de materias primas**

- o Pan rallado: recepción del pan rallado en sacos de 25 kg paletizados y almacenamiento en el almacén de materias primas.
- o Harina de trigo: Recepción en sacos de 50 kg paletizados y almacenado en el almacén de materias primas
- o Leche en polvo: Recepción de leche en polvo en sacos de 50 kg paletizados y almacenamiento en el almacén de materias primas.

Estas soluciones han sido adoptadas por un alto control higiénico del producto.

### - **Alternativas de los materiales de cerramiento de la cubierta:**

Se decide emplear paneles sándwich prefabricados como material de cerramiento de la cubierta debido a que su baja densidad permite que el peso propio sobre la estructura no sea elevado, su buena relación calidad-precio y sus propiedades aislantes térmicas.

### - **Alternativas de los materiales de construcción**

Se ha optado por el empleo de acero estructural como material de construcción por su adecuación, rapidez de construcción y la posibilidad de realizar cimentaciones menores que con el hormigón armado.

## 8. Ingeniería del proyecto

### 8.1 Ingeniería del proceso

La industria proyectada está destinada a la elaboración de croquetas, cuyo proceso productivo se encuentra detallado en el *Anejo 5. Ingeniería del proceso*.

#### 8.1.1 Plan productivo

La cantidad de producto terminado que aspira a elaborar esta industria asciende a 713 toneladas al año. Se consideran 253 días laborables, de lunes a viernes, en un turno de producción, en horario de 7:00 a 15:00 horas. El resto de días del año, corresponde a los fin de semana, vacaciones del personal y fiestas nacionales y regionales.

La producción de un día de fabricación, o lo que es lo mismo, un turno de 8 horas será de 2,82 toneladas por día, mientras que la producción por hora de trabajo será 352,5 kg por hora.

La planta de producción cuenta con dos líneas productivas que trabajan simultáneamente y procesan la misma cantidad de producto, por lo que la producción por hora de trabajo por cada línea será de 176,25 kg/h. En el plan productivo se ha tenido en cuenta un 5% representado por las pérdidas.

Para producir 176,25 kilogramos por hora por cada línea productiva será necesario una cantidad determinada de cada materia prima. Se debe tener en cuenta que el 82% de los 176,25 kg/h por cada línea productiva, corresponde a la elaboración del semielaborado de bechamel. El 18% restante, corresponde a las materias primas necesarias en la cobertura de las croquetas.

Debe tenerse en cuenta que no todos los días se produce las mismas variedades de producto. Está organizado de manera que los lunes y miércoles se producen las variedades de croquetas de Queso azul y Boletus, mientras que las croquetas de Jamón ibérico y jamón curado se elaboran los martes, jueves y viernes. En el *Anejo 5. Ingeniería del proceso*, se incluye de manera detallada todos los cálculos del plan productivo.

La vida útil de este producto es de 21 días desde su fecha de envasado, por lo que la duración de almacenamiento en la industria será de un máximo de 3 días.

#### 8.1.2 Materias primas, auxiliares y producto

Las materias primas necesarias son:

- Harina de trigo: Ingrediente fundamental en la elaboración de la masa de bechamel, para la cual se emplea una harina de trigo floja.
- Leche en polvo entera: Ingrediente fundamental en la elaboración de la masa de bechamel. La leche en polvo debe ser reconstituida con agua.
- Agua: agua potable del grifo, para la dilución de la leche en polvo.
- Mantequilla: La mantequilla, junto con la harina, es esencial para la formación del "roux", la mezcla de harina y mantequilla necesaria previa a la adicción de la leche caliente.
- Aceite de oliva suave: Se emplea en la elaboración de la bechamel, al pochar la cebolla y en la fritura de las croquetas.

- Cebolla: cebolla blanca fresca, troceada en dados.
- Sal: se va a utilizar sal fina, para una mejor disolución en todo el producto.
- Sorbato potásico: E-202, conservante que alarga la vida útil del producto alimenticio. Se adiciona una cantidad de 1000 miligramos por kilogramo de semielaborado de bechamel.
- Materia prima variable en función del tipo de croqueta: Puede ser jamón ibérico, jamón curado, queso azul o *Boletus edulis* dependiendo de la variedad de receta que se vaya a producir.
- Huevo líquido pasteurizado: es necesario como paso previo antes del rebozado.
- Pan rallado: es un ingrediente fundamental en la cobertura de las croquetas.

Las materias auxiliares necesarias son:

- Envases: Se utilizan envases plásticos de polipropileno para envasar en atmósfera modificada el producto terminado. Se requieren en dos formatos, en función del destino del producto, por lo que tendrán las siguientes dimensiones:
  - Envasado de producto terminado destinado a tienda: 205 x 150 x 60 mm.
  - Envasado de producto terminado destinado a canal HORECA: 300 x 270 x 60 mm.
- Bobina de film termosellable: Para el envasado en atmósfera modificada, es tan necesario las barquetas como la bobina para termosellarlas. Se utilizan bobinas de 300 micras de grosor de film plástico termosellable.
- Fundas de cartón fino: Se utilizan fundas de cartón fino para cubrir los envases destinados a tienda, de dimensiones 210 x 155 x 65 mm. Contiene información de etiquetado.
- Cajas de cartón para el empaquetado: Se van a utilizar cajas plegables de cartón ondulado marrón de las siguientes características, dependiendo del destino del producto terminado:
  - Envasado de producto terminado destinado a tienda: Cajas del tipo 1/8 europalet de dimensiones 390 x 290 x 390 mm.
  - Envasado de producto terminado destinado al canal HORECA: Cajas del tipo 1/6 europalet de dimensiones 600 x 270 x 60 mm.

### 8.1.3 Descripción del proceso productivo

El siguiente diagrama describe el flujo que sigue el proceso productivo.

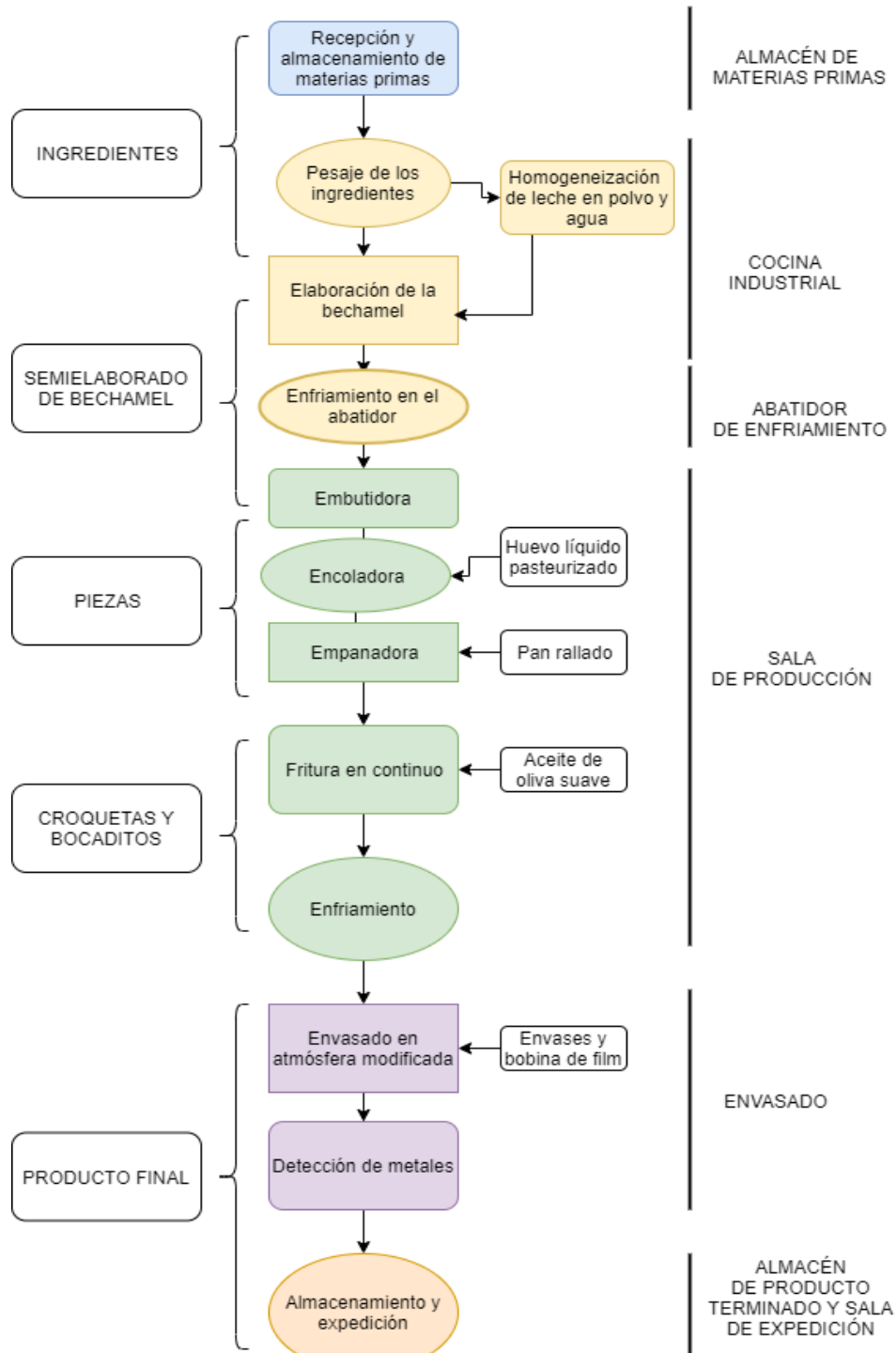


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso productivo

Las principales etapas son:

❖ **Recepción y almacenamiento de las materias primas**

Algunas materias primas deben almacenarse en refrigeración y otras sin refrigeración. Entre las materias primas que deben almacenarse sin refrigeración están: la harina de trigo, leche en polvo, aceite de oliva suave, sal, sorbato potásico (E-202), pan rallado y *Boletus edulis*.

Las materias primas que deben almacenarse en refrigeración son: el huevo líquido pasteurizado (2-4°C), mantequilla (0-6°C), cebolla (4-10°C), jamón ibérico (10-15°C), jamón curado (10-15°C) y el queso azul (4 a -8°C). Por tanto, se necesitan dos cámaras de refrigeración a diferente temperatura, en función de las necesidades de refrigeración.

❖ **Pesaje de los ingredientes**

El pesaje de las materias primas para la elaboración de la bechamel se hará según las proporciones indicadas en las recetas que aparecen en el apartado 5. *Recetas de los productos*, incluido en el *Anejo 5: Ingeniería del proceso*.

❖ **Elaboración de bechamel**

Se elaboran cuatro recetas diferentes de bechamel para los siguientes tipos de croquetas: Croquetas de jamón ibérico, croquetas de jamón curado, croquetas de *Boletus* y croquetas de queso azul.

El siguiente esquema indica el procedimiento seguido en la elaboración del semielaborado de bechamel, tiempos de duración y otras indicaciones.

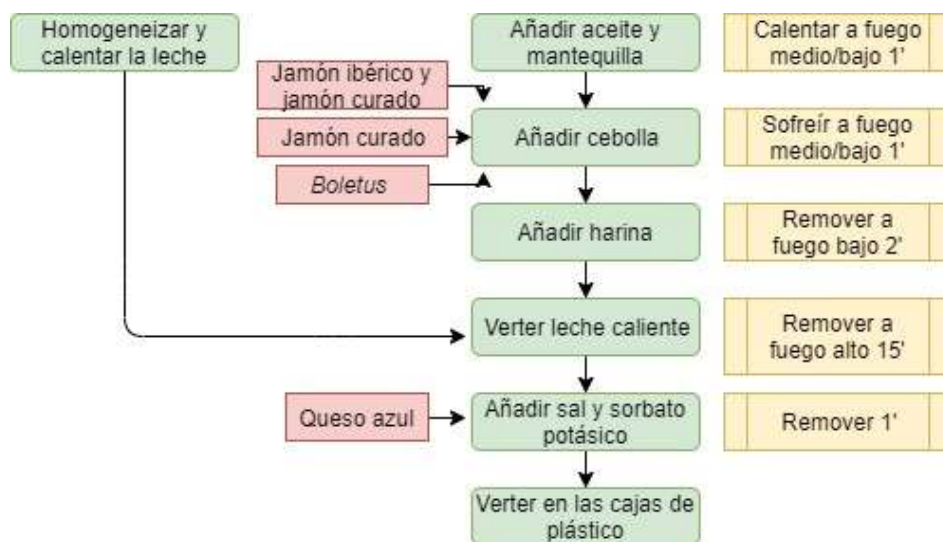


Figura 2. Esquema de la elaboración de bechamel

### ❖ **Enfriamiento en abatidor de frío**

En esta etapa, las bechameles elaboradas son almacenadas durante un mínimo de 12 horas, en un abatidor de frío, el cual disminuye la temperatura de este semielaborado de forma rápida. Así conseguimos que la bechamel deje de estar líquida y adopte cierta consistencia, además de evitar peligros microbianos.

### ❖ **Elaboración del producto**

- Embutir: La embutidora hace vacío y permite el paso de la bechamel formando las piezas de masa con las características de peso, dimensiones y forma deseadas.
- Encolar: las croquetas se bañan de huevo líquido pasteurizado. Esto permite la adhesión del pan rallado a la croqueta a su paso posterior por la empanadora.
- Empanar: El pan se adhiere a la croqueta en un porcentaje del 16%, suponiendo un peso de pan rallado de 5.1 gramos de pan más encolante en las croquetas de 34 gramos y 3 gramos de pan más encolante, en las de 20 gramos por unidad.
- Fritura: Las croquetas pasan por una freidora continua que fríe las croquetas a 175°C durante 4 minutos. Se estima que el producto final habrá absorbido un 2% de aceite en la etapa de fritura.
- Transportador de enfriamiento en espiral: el producto permanece en esta cinta 8 minutos y es enfriado hasta una temperatura de entre -2 y 0 °C.

### ❖ **Envasado en atmósfera modificada, etiquetado y empaquetado**

Los operarios de la zona de envasado introducen manualmente las croquetas en el envase plástico. Los envases se sellan con un plástico especial, a la vez que se introduce una mezcla de gases de O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> y N<sub>2</sub>. Después, se comprueba que está bien etiquetado y se empaqueta en cajas en europalets.

#### - Envasado para distribución en tiendas

El producto destinado a la venta en tienda se envasa en unos envases de dimensiones 205 x 150 x 60 mm. En estos envases entran 10 unidades de croquetas o 20 unidades de bocaditos (croquetas con forma esféricas de 20 gramos de peso).

El etiquetado de este formato viene impreso en una funda de cartón fino que cubre el envase. Se empaquetan 24 envases por caja y entran 16 cajas en cada palet.

#### - Envasado para canal HORECA

El producto destinado al canal HORECA se envasa en unos envases plásticos de dimensiones 300 x 270 x 60 mm. En estos envases entran 28 unidades de croquetas o 42 unidades de bocaditos.

El etiquetado de este formato se imprime sobre el film plástico que cubre el envase. Se empaquetan 10 envases por caja y entran 18 cajas por palet.



### ❖ **Detección de metales**

Los metales que pueden aparecer en el producto pueden ser: varillas metálicas de la cinta o del túnel, rodamientos de equipos, arandelas y envoltorios metálicos de materias primas.

### ❖ **Almacenamiento y expedición**

Después del paletizado, los palets se almacenan en las estanterías en el almacén de producto terminado, el cual se encuentra a una temperatura de 2°C. La duración máxima de tiempo que puede permanecer el producto terminado almacenado es de 5 días.

## **8.1.4 Maquinaria y equipamiento**

La maquinaria principal que se emplea en el proceso productivo es la siguiente:

- Picadora de carne
- Homogeneizador para leche en polvo y agua
- Marmita basculante
- Embutidoras
- Empanadoras
- Encoladoras
- Freidoras continuas
- Transportadores de enfriamiento de espiral
- Cintas transportadoras horizontales, ascendentes y descendentes
- Envasadoras de atmósfera modificada
- Detectores de metales
- Túnel de lavado y sistema CIP transportable

## **8.1.5 Personal**

Se requiere la siguiente mano de obra para un correcto funcionamiento de la industria:

- Director gerente
- Responsable de Calidad y Seguridad Alimentaria
- Técnico de control de calidad
- Personal de cocina industrial (2 personas)
- Personal de línea de producción (2 personas)
- Personal de sala de envasado (2 personas)
- Encargado de almacenes, línea de producción y envasado
- Carretillero
- Administrativo
- Técnico de mantenimiento
- Personal de limpieza

## **8.2 Ingeniería del diseño**

### **8.2.1 Distribución en planta**

Para obtener una distribución óptima de los espacios se ha realizado un estudio sobre la distribución en planta, detallado en el *Anejo 6. Ingeniería del diseño*.



## 8.2.2 Descripción de materiales y elementos constructivos

Se han empleado los siguientes elementos de construcción para la construcción de la nave:

El suelo de la fábrica está constituido por una solera de hormigón armado revestida con baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa.

La fachada está constituida por hoja de fábrica de bloques cerámicos aligerados machihembrados de 24 cm de espesor, con trasdosado directo realizado con placa de yeso laminado, revestida con mortero monocapa acabado con piedra proyectada.

La cubierta va a ser de panel sándwich de acero de 41 mm de espesor. En la zona de uso industrial se colocará un falso techo continuo de placas de yeso laminado a una altura de 5 metros, mientras que en la zona de uso administrativo el falso techo continuo de placas de yeso laminado estará colocado a una altura de 3 metros.

Los tipos de tabiques existentes en la compartimentación interior vertical pueden ser de dos tipos, paneles sándwich de metal-POLExpandido-metal y tabiques PYL 78/600(48) LM.

La nave dispondrá de tres puertas automáticas exteriores, una la entrada de materias primas, otra para la entrada de materias auxiliares y envases, y la tercera para la expedición de producto terminado. Así mismo, contará con una puerta de entrada a recepción.

La zona administrativa cuenta con ventanas que permiten el paso de la luz solar.

Por último, la industria cuenta con puertas que pueden ser de varios tipos:

- Puertas automáticas normales y pequeñas.
- Puertas frigoríficas para el almacén de producto terminado, abatidor de refrigeración y cámaras de refrigeración.
- Puerta de acceso a planta.
- Puerta de la zona administrativa.

## 8.3 Ingeniería de las obras

El cálculo relativo a ingeniería de las obras se ha realizado utilizando el programa informático "Cype" del año 2019.

### 8.3.1 Estructura

Esta industria consta de un único edificio, que integra la zona administrativa e industrial.

La nave industrial tiene unas dimensiones de 20 m de luz y 36 m de largo, con una cubierta a dos aguas con pendiente 11,3%. La estructura está formada por siete pórticos rígidos simples de acero laminado con una separación entre pórticos de 6 m, con luz de 20 m y una longitud de 36 m. Tiene una altura a cumbre de 7 m y a alero de 5 m. Todas las uniones entre elementos son soldadas.

Los pórticos pueden diferenciarse en hastiales y centrales:

- Pórticos hastiales: pilares de perfiles IPE 240 de acero laminado S275J0, dos pilares centrales ubicados a 6,8 metros de los principales, de perfil IPE 200, con nudos y vinculaciones. Los dinteles tienen un perfil IPE 200, cuyas vinculaciones interiores son empotradas con los pilares entre sí y articuladas con los pilares centrales, y tienen cartelas.
- Pórticos centrales: Pilares de perfiles HEA 300 de acero laminado S275J0 y los dinteles con perfil de IPE 330, con cartelas. Las vinculaciones de los dinteles con todos los pilares son empotradas.

Las correas son continuas, en fijación rígida y realizadas en perfiles de acero conformado S235J0. Las correas laterales tienen una separación de 2,5 m, mientras que las correas de la cubierta tienen una separación de 2,25 m.

Se tienen arriostramientos que unen los aleros de los pórticos con un perfil IPE 160 de acero laminado S275J0. Además, en la cubierta se cuenta con arriostramientos de cruces de San Andrés de perfil R17 que unen los pórticos hastiales.

En relación con la cimentación, se encuentran zapatas y vigas centradoras de hormigón armado con tensiones máximas de apoyo que no superan las tensiones admisibles del terreno de cimentación estudiado de 0,196 N/mm<sup>2</sup>.

Se encuentran tres tipos de zapatas:

- Zapatas de los pórticos hastiales: cuadradas y tienen unas dimensiones de 130 x 130 x 55 cm.
- Zapatas de los pilares interiores de los pórticos hastiales: cuadradas con dimensiones de 160 x 160 x 40 cm.
- Zapatas de los pórticos centrales tipo: rectangulares centradas con dimensiones de 215 x 295 x 70 cm.

### 8.3.2 Instalación frigorífica

El cálculo y dimensionamiento de la instalación frigorífica se ha realizado con el software "Frío" de la *Fundación Atecyr*, con el objetivo de refrigerar las dos cámaras de refrigeración, el abatidor de refrigeración, la sala de envasado, el almacén de producto final y el muelle de expedición de producto terminado. Esta instalación se encuentra detallada en el *Subanejo 7.2 Instalación frigorífica*.

La normativa aplicada en términos de instalaciones frigoríficas es el Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

Para las paredes y techos de las salas refrigeradas se han utilizado paneles sándwich de 6 cm de aislante de poliuretano expandido.

El dimensionamiento de los equipos frigoríficos se ha realizado teniendo en cuenta un ahorro en costes. Por ello se han agrupado salas refrigeradas que comparten compresor y condensador, mientras que cada sala cuenta con su propio evaporador.

Se han agrupado de la siguiente manera, en función de su temperatura de refrigeración:

- Equipamiento 1: Evaporador cámara frigorífica 1, compresor y condensador.  
La temperatura de la cámara frigorífica 1 es de 4°C y 85 % HR.
- Equipamiento 2: Evaporador cámara frigorífica 2, compresor y condensador.  
La temperatura de la cámara frigorífica 2 es de 15°C y 75% HR.
- Equipamiento 3: Evaporador sala de envasado, evaporador almacén de producto terminado, evaporador muelle de expedición, compresor y condensador.  
La temperatura de la sala de envasado, almacén de producto terminado y muelle de expedición es de 2°C y 75% HR.
- Equipamiento 4: Dos evaporadores para el abatidor de refrigeración, compresor y condensador.  
La temperatura del abatidor de refrigeración es de 4°C y de 85% HR.

Los evaporadores se localizan cada uno en la sala correspondiente, mientras que los compresores y condensadores estarán localizados en un espacio exterior adjunto a la fachada noreste exterior de la nave.

Esta instalación consta de tuberías de cobre aisladas con espuma elastomérica, conexiones, válvulas y derivaciones. Además, se incluirá un sistema de medición y control de la temperatura automatizado con el que se puede llevar un control de todas las temperaturas de los equipos refrigerados.

La presente industria cuenta con dos tipos de fluido refrigerante, utilizando para la refrigeración de las salas el fluido refrigerante R134a, excepto para la instalación frigorífica del abatidor de refrigeración, la cual utiliza R404A.

### 8.3.3 Instalación de fontanería

La instalación de fontanería se ha realizado teniendo por objeto abastecer de agua a los diferentes puntos de la presente industria. En el *Subanejo 7.3. Instalación de fontanería*, se encuentra el diseño y cálculo de esta instalación de manera detallada.

La instalación de fontanería ha de cumplir el documento DB HS 4 Suministro de agua. Por este motivo, se ha realizado el diseño y dimensionamiento teniendo en cuenta los apartados 3 y 4 del DB HS 4 Suministro de agua.

La instalación consta de:

- Acometida enterrada para el abastecimiento de agua que une la red general de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, formada por un tubo de polietileno PE 100.
- Contadores
- Instalaciones particulares realizadas con tubos de polietileno reticulado. Se distinguen las destinadas a abastecer con agua fría a los diferentes consumos y la caldera para ACS; las de agua caliente que parten de la caldera hacia los distintos puntos de consumo; y las de retorno de ACS, que parten de los puntos cercanos a los de consumo y se dirigen a la caldera. Las tuberías que circulan agua caliente presentan además aislamiento térmico con coquillas de espuma elastomérica.

- Electrobomba centrífuga de potencia de 0,071 kW, de hierro fundido, de tres velocidades, para circulación del retorno de ACS.
- Grupo de presión, con 3 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3,3 kW, que garantiza la presión en todos los puntos.

### 8.3.4 Instalación de saneamiento

La instalación de saneamiento se ha diseñado y calculado teniendo por objeto la evacuación de aguas residuales y pluviales de esta industria, así como cumplir con la exigencia básica HS 5 Evacuación de aguas. En el *Subanejo 7.4. Instalación de saneamiento*, se encuentra el diseño y cálculo de esta instalación de manera detallada.

Esta instalación se ha realizado teniendo en cuenta los apartados 3 y 4 del BS HS 5 Evacuación de aguas. La instalación consta de una red mixta formada por dos redes. Por un lado, la red de aguas residuales que consta de colectores, arquetas y red de pequeña evacuación, para recoger el agua de los desagües de la industria. Por otro lado, la red de aguas pluviales que consta de canalones, sumideros, bajantes, arquetas y colectores, para recoger el agua de lluvia de la cubierta. El agua procedente de estas redes se unifica en los colectores, por lo que va hasta la red general de saneamiento del polígono industrial II “Francisco Lobato” desde el pozo de registro.

### 8.3.5 Instalación de calefacción

La instalación de calefacción se ha diseñado y calculado teniendo por objeto garantizar el bienestar e higiene de las personas con seguridad y eficiencia energética cumpliendo con la exigencia básica HE 2 que remite al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE. En el *Subanejo 7.5. Instalación de calefacción*, se describe esta instalación de manera detallada.

Esta instalación busca cumplir las exigencias de calidad del ambiente en lo relativo a las temperaturas mínimas en invierno. Con ello se diseña y calcula una instalación de calefacción para la zona administrativa por medio de agua caliente producida en la caldera biomasa y distribuida mediante un sistema de tuberías de polietileno reticulado aisladas con coquilla de espuma elastomérica y empotradas. El sistema de distribución es tipo bitubo, siendo los elementos emisores radiadores de aluminio inyectado, que se han ubicado en las zonas más desfavorables de cada recinto calefactado y dimensionado de acuerdo a las necesidades

### 8.3.6 Instalación de iluminación

Esta instalación se encuentra de manera detallada en el *Subanejo 7.6. Instalación de iluminación*. Se ha aplicado la siguiente normativa en el diseño y dimensionado de la instalación de iluminación:

- DB HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- DB SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- UNE 12464-1: Norma Europea sobre iluminación para interiores.

La instalación de iluminación consta de los siguientes tipos de luminarias:

- Luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 69% (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 44)
- Luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 3 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 76% (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 4)
- Luminaria rectangular, de 1200x300 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 28 W, rendimiento 88% (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 3)
- Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP" (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 23)

### 8.3.7 Instalación de electricidad

Se ha diseñado y calculado la instalación eléctrica del presente proyecto con el objetivo de abastecer de energía eléctrica a todos los elementos que la necesitan de forma que se cumplan las exigencias. Esta instalación se encuentra de manera detallada en el *Subanejo 7.7 Instalación de electricidad*.

En la realización de la instalación se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

La instalación consta de dos cajas generales de protección y medida a la entrada de la propiedad, con una derivación individual cada una, que une éstas con cada cuadro general correspondiente, en el interior de la nave. Cada cuadro general abastece de energía a los diferentes subcuadros, distribuidos en la nave industrial.

El cuadro de uso industrial 1 abastece a elementos como tomas, calefacción de la zona administrativa, iluminación y alumbrado de emergencia, caldera de biomasa, maquinaria de la línea de producción, envasado y cocina industrial, condensador y compresor del equipamiento 3, así como las puertas automáticas exteriores e interiores.

Por otro lado, el cuadro de uso industrial 2 abastece a todos los evaporadores, túnel de lavado, sistema CIP transportable así como los compresores y condensadores de los equipamientos 1,2 y 4.

## 9. Memoria constructiva

En el *Subanejo 7.1. Estructura* se encuentra detallada la memoria constructiva de este proyecto. Este subanejo incluye el método de cálculo que se ha utilizado y la justificación de la solución elegida. Así mismo, se describen los criterios seguidos, cálculos y procedimientos realizados en relación con el cálculo estructural.

Se han empleado los siguientes módulos del programa *Cype Versión Campus* (2019.h):

- *Generador de pórticos*: cálculo de correas y solicitaciones.
- *Cype3D*: cálculo y dimensionamiento de la estructura, uniones y cimentación.

## 10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

### 10.1 Documento básico SE: Seguridad Estructural

En lo relativo a la construcción del edificio se ha comprobado que se cumplen los criterios establecidos en el Documento Básico “Seguridad estructural” con el que se asegura que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción o uso.

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

Objeto de reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, se ha de cumplir con el Documento básico “Seguridad en caso de incendio”.

Se establecen medidas para la protección contra incendios del presente proyecto en el *Anejo 10. Estudio de protección contra incendios*.

El DB-SI tiene cinco exigencias básicas:

- SI 1: Propagación interior.
- SI 2: Propagación exterior
- SI 3: Evacuación de ocupantes.
- SI 4: Instalaciones de protección contra incendios
- SI 5: Intervención de bomberos

Se concluye que el presente proyecto cumple con los requisitos expuestos anteriormente.



---

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

Objeto de reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad, se ha seguido el Documento básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

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

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

### 10.4 Documento básico HS. Salubridad

Objeto de 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 de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, se han seguido los requisitos del Documento Básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado en adelante bajo el término salubridad.

Se ha tenido en la realización del presente proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas expuestas:

- HS 1: Protección frente a la humedad
- HS 2: Recogida y evacuación de residuos
- HS 3: Calidad del aire interior
- HS 4: Suministro de agua
- HS 5: Evacuación de aguas

### 10.5. Documento básico- HR: Protección frente al ruido

En el *Anejo 11. Estudio de protección contra el ruido*, se detalla la información referente al ruido de la industria y su protección. Los elementos constructivos que conforman los recintos de este proyecto tienen 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, así como para limitar el ruido reverberante.

## 10.6. Documento básico HE. Ahorro de energía

Objeto de utilizar de forma racional la energía requerida en el edificio reduciendo así a límites sostenibles su consumo y conseguir que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, se han seguido los requisitos del Documento Básico “Ahorro de energía”. Las características relacionadas con el ahorro de energía se encuentran detalladas en el *Anejo 13. Estudio de eficiencia energética*.

Se cumplen estos requisitos citados a continuación:

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

## 11. Programación de las obras

Las actividades que se van a llevar a cabo durante la ejecución de la obra ordenadas cronológicamente, sus duraciones, fechas de comienzo y fin programadas y precedencias se detallan en el *Anejo 9. Programación para la ejecución*. Además, se tienen en cuenta los días festivos de la localidad (Medina del Campo), provincia (Valladolid) y Comunidad Autónoma (Castilla y León) donde se encontrará situada la presente industria en la elaboración del diagrama Gantt y el grafo Pert que se incluyen. También se tiene en cuenta la duración de las jornadas de trabajo, 8 horas de lunes a viernes.

El período de ejecución de la obra tiene una duración de 167 días laborables desde su comienzo el lunes 2 de marzo de 2020 hasta su fin, el viernes 30 de octubre de 2020.

*Tabla 1. Actividades junto con su duración, fechas de comienzo y fin y actividad predecesora*

Nº	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesora
1	Concesión de permisos, autorizaciones y licencias	28	Lun 02/03/20	Mar 14/04/20	-
2	Replanteo de las obras	2	Mier 15/04/20	Jue 16/04/20	1
3	Acondicionamiento del terreno	10	Vie 17/04/20	Lun 04/05/20	2
4	Cimentaciones, saneamiento y toma a tierra	12	Mar 05/05/20	Mier 20/05/20	3
5	Estructura metálica	20	Jue 21/05/20	Mier 17/06/20	4
6	Cubierta	5	Jue 18/06/20	Mier 24/06/20	5
7	Cerramientos: Fachada y particiones	22	Jue 25/06/20	Vie 24/07/20	6
8	Instalaciones	26	Lun 27/07/20	Lun 31/08/20	7

Nº	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesora
9	Aislamiento e impermeabilizaciones	3	Mar 01/09/20	Vie 04/09/20	8
10	Revestimiento	8	Lun 07/09/20	Mier 16/09/20	9
11	Solados y alicatados	8	Jue 17/09/20	Lun 28/09/20	10
12	Carpintería cerrajería, vidrios y protecciones solares	6	Mar 29/09/20	Mar 06/10/20	11
13	Mobiliario, maquinaria, señalización y equipamiento	8	Mar 07/10/20	Lun 19/10/20	11
14	Urbanización	7	Mar 20/10/20	Mier 28/10/20	12,13
15	Verificación de la obra	1	Jue 29/10/20	Jue 29/10/20	14
16	Recepción definitiva de la obra	1	Vie 30/10/20	Vie 30/10/20	15

## 12. Puesta en marcha de las obras del proyecto

Para la puesta en marcha de las obras del proyecto, una vez que se dispone de la programación de las obras, se dispondrá en obra de la siguiente documentación:

- 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.
- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.
- El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.

## 13. Estudio ambiental

En el *Anejo 8. Memoria ambiental*, se ha incluido una breve memoria ambiental para poner en conocimiento de la situación medioambiental y así poder evaluar el impacto que se produce con la implantación de este proyecto. Así mismo, se establecen medidas que tratan de mitigar el impacto que se produce.

No se incluye una evaluación ambiental ordinaria debido a que la industria dedicada a la elaboración de croquetas proyectada, según la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, se excluye de ser sometida a evaluación ambiental ordinaria, en base al Anexo I, y de ser sometida a evaluación ambiental simplificada, según el Anexo II.

En relación con el estudio de los impactos sobre el medio procedentes de las fases de construcción y de desarrollo de la actividad industrial realizado, se concluye como resultado que no se genera un impacto negativo sobre la zona.

La justificación de esta afirmación radica en que el impacto económico que aporta la presente industria a la zona donde se localiza compensa los impactos que pueda sufrir el medio. No obstante, se deben seguir las medidas preventivas propuestas para reducir los impactos negativos derivados de las fases estudiadas.

## 14. Estudio económico

Se ha realizado el estudio del proyecto con financiación ajena al 40% y se han obtenido los siguientes valores para los indicadores estudiados:

*Tabla 2. Indicadores de rentabilidad*

Indicador	Financiación ajena al 40%
Tasa interna de Rendimiento (TIR)	22,61%
Valor actual neto (VAN)	7.634.432,04€
Relación beneficio/inversión (Q)	10,05
Tiempo de recuperación	8 años

Este supuesto revela una rentabilidad alta, con un proyecto económico rentable, unos resultados del análisis de sensibilidad positivos en todos los casos, flujos de caja positivos, a excepción de los 3 primeros años de vida útil del proyecto. Además, en el año 15, el flujo de caja no llega a ser negativo, pero disminuye en gran medida debido al pago extraordinario por renovación de maquinaria y mobiliario.

No se ha considerado la financiación propia debido a que implica un desembolso de capital inicial del promotor muy elevado y la financiación ajena al 40%, permite al promotor hacer un desembolso inicial menor.

Esta empresa cuenta con riesgo inicial ya que el producto que lanza es novedoso. Actualmente, las industrias dedicadas a la elaboración de croquetas utilizan la ultracongelación mientras que en esta empresa se ha utilizado un proceso de fritura, posterior refrigeración y envasado en atmósfera modificada. Debe afianzarse en el mercado y consolidarse como marca para poder crecer según las previsiones, a través del canal HORECA y la venta en tienda (en concreto, secciones *Gourmet*).

## 15. Resumen del presupuesto

### Capítulos

1	Acondicionamiento del terreno	31.423,85
2	Cimentaciones	9.179,53
3	Cubiertas	18.670,48
4	Estructuras	33.181,68
5	Fachadas y particiones	70.117,75
6	Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	23.756,43
7	Remates y ayudas	443,00
8	Instalaciones	118.420,70
9	Aislamientos e impermeabilizaciones	1.929,99
10	Revestimientos y trasdosados	156.474,93
11	Urbanización interior de la parcela	65.215,66

---

**Presupuesto de ejecución material (PEM) 528.813,90**

13% gastos generales 68.745,81

6% beneficio industrial 31.728,83

---

**Presupuesto base de licitación sin IVA (PBL (sin IVA)= PEM + GG+ BI) 629.288,54**

21%IVA 132.150,59

---

**Presupuesto base de licitación (PBL= PEM + GG+ BI + IVA) 761.439,14**

**Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de SETECIENTOS SESEINTA Y UN MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y NUEVE CON CATORCE CÉNTIMOS (761.439,14€).**

### Otros conceptos

12 Maquinaria 519.901,30

13 Mobiliario 52.470,00

Presupuesto de Seguridad y Salud 11.447,43

21 %IVA 122.601,93

---

**Presupuesto Otros Conceptos (OC) 706.420,66**

### **Honorarios**

Redacción del proyecto (2% sobre PEM)	10.576,28
Dirección de obra (2% sobre PEM)	10.576,28
Redacción Seguridad y Salud (1% sobre PEM)	5.288,14
Coordinación Seguridad y Salud (1% sobre PEM)	5.288,14
21% IVA	6.663,06
<b>Total honorarios (H)</b>	<b>38.391,89</b>

**Presupuesto para conocimiento del promotor (PBL+OC+H) 1.506.251,68**

**Asciende el presupuesto total para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de UN MILLÓN QUINIENTOS SEIS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y UNO CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS (1.506.251,68€).**

Palencia, 10 de diciembre de 2019



Andrea Alonso Álvarez

Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

# Documento I. MEMORIA

## Anejo 1: Estudio de alternativas

## ÍNDICE. Anejo 1. Estudio de alternativas

1. Objeto.....	1
2. Metodología.....	1
3. Identificación de alternativas.....	2
4. Estudio de alternativas.....	2
4.1 Estudio de la materia prima utilizada para encolar.....	2
4.2 Estudio de la materia prima utilizada para la fritura .....	4
4.3 Recepción de materias primas .....	6
4.3.1 Pan rallado.....	6
4.3.2 Harina de trigo .....	8
4.3.3 Leche en polvo .....	9
4.4 Materiales de cerramiento de la cubierta .....	11
4.5 Materiales para la construcción .....	13
5. Resumen final de las alternativas adoptadas.....	15



## 1. Objeto

El objetivo del presente anejo es estudiar y analizar las diferentes alternativas que se presentan en la toma de decisiones sobre la industria que se pretende proyectar. Para ello, se plantean una serie de alternativas mediante las cuales, se pueden resolver ciertos aspectos de la planta de elaboración de croquetas.

Durante la realización de este proyecto surgen las siguientes alternativas:

- Tipo de materia prima utilizada para encolar
- Tipo de materia prima utilizada para freír
- Formato de recepción de materias primas
- Obra civil

## 2. Metodología

La metodología utilizada para el estudio de alternativas ha sido el análisis multicriterio con el objetivo de seleccionar la mejor alternativa para nuestro proyecto.

En el manejo de gran cantidad de criterios, esta metodología permite seleccionar la alternativa óptima, mediante la valoración de todas las alternativas planteadas con respecto a cada criterio, ponderando la importancia que representa cada criterio previamente.

La ponderación de cada criterio será multiplicada por el valor dado a cada alternativa en función de cada criterio; y se sumarán todos los valores obtenidos. Se seleccionará la alternativa cuyo resultado final sea el más alto. La expresión matemática utilizada es:

$$F_{Ai} = A_{i1}C_1 + A_{i2}C_2 + \dots + A_{in}C_n$$

Donde:

$A_{in}$ : Valor de la alternativa  $i$  para el criterio  $n$

$C_n$ : Valor ponderado para el criterio  $n$

Las restricciones que este método debe cumplir son las siguientes:

- Cada alternativa debe ser valorada respecto a los mismos criterios que el resto de alternativas planteadas, para un mismo aspecto a estudiar. Esto permite realizar la comparación posterior.
- La valoración de cada alternativa respecto a cada criterio debe estar comprendida entre cero y uno.
- La ponderación de los criterios también debe estar comprendida entre cero y uno. Además, el sumatorio de las ponderaciones de cada criterio para una alternativa debe ser 1.

Se seleccionará la alternativa que tenga la mayor función de criterio  $F_{Ai}$ .

### 3. Identificación de alternativas

Las alternativas que se van a evaluar son las siguientes:

- Alternativas de la materia prima utilizada para encolar
- Alternativas de la materia prima utilizada para freír
- Alternativas del formato de recepción de materias primas
- Alternativas de los materiales de cerramiento de la cubierta
- Alternativas de los materiales de construcción

### 4. Estudio de alternativas

#### 4.1 Estudio de la materia prima utilizada para encolar

##### Alternativas

- Alternativa 1: Uso de encolante
- Alternativa 2: Uso de huevo líquido pasteurizado

##### Criterios de evaluación

A continuación, se muestran los criterios en los que el proyectista se basa para la elección de la materia prima sobre la otra, determinando la decisión final.

- Criterio A: Calidad del alimento (0,4)

La calidad del alimento es un aspecto importante si queremos destinar nuestros productos a tiendas Gourmet y restaurantes que ofrezcan productos de primera calidad.

- Criterio B: Coste económico (0,2)

Cuanto menor sea el coste de las materias, más competitivos serán nuestros productos en el mercado.

- Criterio C: Percepción del producto (0,4)

El consumidor valorará mejor el producto si lo percibe como tradicional, elaborado con las mismas materias primas que lo elaboraría él mismo.

##### Valoración

###### Alternativa 1: Uso de encolante

- Criterio A: Calidad del alimento

El encolante alimentario es un producto que sirve para fijar el pan rallado en toda la superficie de los alimentos a empanar. No aporta ni altera el sabor, olor o color, al alimento, es neutro. Sus ingredientes son harina de trigo, fécula de patata, almidón de trigo y sal. La calidad del producto final será más baja, en el caso de elegir esta

alternativa, ya que las materias primas de las que está compuesto el encolante, aportarán menor valor nutricional.

Valoración = 0,2

- Criterio B: Coste económico

El coste económico de esta materia prima es menor, por lo que nos permite tener precios más competitivos en el mercado.

Valoración = 0,8

- Criterio C: Percepción del producto

El consumidor que realmente busque un producto preparado que se asemeje al producto que elaboraría él mismo en su hogar, considerará de peor calidad los productos cuyos ingredientes tradicionales hayan sido cambiados por otros que no sean los habituales, con el objetivo de reducir los costes.

Valoración = 0,2

#### Alternativa 2: Uso de huevo líquido pasteurizado

- Criterio A: Calidad del alimento

El huevo líquido pasteurizado aportará mayor valor nutricional y sabor al producto. Es una materia prima que da valor y contribuye a que nuestro producto pueda venderse en una tienda Gourmet o en restauración donde primen productos de primera calidad.

Valoración = 0,6

- Criterio B: Coste económico

El coste económico de esta materia prima es mayor, por lo que se verá reflejado en el precio del producto.

Valoración = 0,2

- Criterio C: Percepción del producto

El consumidor que realmente busque un producto preparado que se asemeje al producto que elaboraría él mismo en su hogar, percibirá las croquetas que hayan utilizado huevo en su cobertura.

Valoración = 0,6

Tabla 1. Función de criterio para el tipo de encolante

<b>Criterio</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Alternativa 1 (Encolante)</b>	<b>Alternativa 2 (huevo líquido pasteurizado)</b>
Calidad del alimento	0,4	0,2	0,6
Coste económico	0,2	0,8	0,2
Percepción del producto	0,4	0,2	0,6
<b>Valor final</b>		<b>0,32</b>	<b>0,52</b>

La alternativa seleccionada es la alternativa 2, utilización de huevo líquido pasteurizado para la etapa de encolado de las croquetas.

## 4.2 Estudio de la materia prima utilizada para la fritura

### Alternativas

- Uso de aceite girasol alto oleico
- Uso de aceite de oliva suave

### Criterios de evaluación

A continuación, se muestran los criterios en los que el proyectista se basa para la elección de la materia prima sobre la otra, determinando la decisión final.

- Criterio A: Calidad del alimento (0,4)

La calidad del alimento es un aspecto importante si queremos destinar nuestros productos a tiendas Gourmet y restaurantes que ofrezcan productos de primera calidad.

- Criterio B: Coste económico (0,2)

Cuanto menor sea el coste de las materias, más competitivos serán nuestros productos en el mercado.

- Criterio C: Percepción del producto (0,4)

El consumidor valorará mejor el producto si lo percibe como tradicional, elaborado con las mismas materias primas que lo elaboraría él mismo.

## **Valoración**

### **Alternativa 1: Uso de aceite girasol alto oleico**

- Criterio A: Calidad del alimento

El uso de aceite de girasol es una práctica común en la fritura de cualquier producto empanado. No obstante, la calidad del producto será mejor si se fríe con un aceite mejor, como el aceite de oliva suave.

Valoración = 0,3

- Criterio B: Coste económico

La fritura con aceite de girasol reduce en gran medida los costes relativos a este proceso, nos permitiría tener productos a precios más competitivos en el mercado.

Valoración = 0,7

- Criterio C: Percepción del producto

El uso es aceite de girasol para freír entre los consumidores es habitual, pero considerarán como mejor el producto, si entre los ingredientes de éste, se encuentra el aceite de oliva suave, en vez del aceite de girasol.

Valoración = 0,2

### **Alternativa 2: Uso de aceite de oliva suave**

- Criterio A: Calidad del alimento

La utilización de aceite de oliva en la etapa de fritura da valor y contribuye a que nuestro producto sea de mayor calidad y pueda venderse, por ejemplo, en una tienda Gourmet.

Valoración = 0,7

- Criterio B: Coste económico

El coste económico que supone la utilización de aceite de oliva es mayor que si se utilizase aceite de girasol para la fritura. Además, en el proceso de fritura, el aceite de oliva se estropea rápido y tiene que ser cambiado con más frecuencia que otros aceites.

Valoración = 0,1

- Criterio C: Percepción del producto

El consumidor considera un producto mejor si entre sus ingredientes aparece el aceite de oliva, en vez de estar incluido el aceite de girasol u otros aceites.

Valoración = 0,5

Tabla 2. Función de criterio del tipo de aceite para fritura

<b>Criterio</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Alternativa 1 (Ac.girasol)</b>	<b>Alternativa 2 (Ac.oliva suave)</b>
Calidad del alimento	0,4	0,3	0,7
Coste económico	0,2	0,7	0,1
Percepción del producto	0,4	0,2	0,5
<b>Valor final</b>		<b>0,34</b>	<b>0,50</b>

La utilización de aceite de oliva suave para la etapa de fritura, alternativa 2, ha sido seleccionada ya que es muy importante que todas las materias primas sean de calidad, debido a los nichos de mercado a los que están dirigidos nuestros productos.

### 4.3 Recepción de materias primas

#### Criterios de evaluación

A continuación, se muestran los criterios en los que el proyectista se basa para la elección de la materia prima sobre la otra, determinando la decisión final.

- Criterio A: Salubridad (0,5)

Es una cuestión de seguridad alimentaria por lo que este criterio debe primar sobre el resto.

- Criterio B: Coste económico (0,2)

Cuanto menor sea el coste de almacenamiento de las materias, más competitivos serán nuestros productos en el mercado.

- Criterio C: Optimización de espacios (0,3)

Es importante valorarlo porque condicionará el dimensionamiento de nuestra industria.

#### 4.3.1 Pan rallado

##### Alternativas

- Alternativa 1: Recepción en cisterna y almacenamiento en silos.
- Alternativa 2: Recepción en sacos de 25 kg paletizados y almacenados en el almacén de materias primas.

## **Valoración**

### **Alternativa 1: Recepción en cisterna y almacenamiento en silos**

- Criterio A: Salubridad

Una excesiva humedad provocaría un apelmazamiento del pan rallado y favorecería la proliferación de microorganismos

Valoración = 0,3

- Criterio B: Coste económico

Los silos requieren un desembolso inicial grande, sin embargo, el coste del pan rallado sería menor, al comprar mayores cantidades y no llevar embalaje.

Valoración = 0,6

- Criterio C: Optimización de espacios

El espacio necesario para almacenar el pan rallado en silos es ligeramente menor que si se almacenase en sacos.

Valoración = 0,6

### **Alternativa 2: Recepción en sacos de 25 kg paletizados y almacenamiento en el almacén de materias primas**

- Criterio A: Salubridad

La alternativa 2 es más higiénica, los sacos de pan rallado se almacenan en el almacén de materias primas, donde el pan rallado no sufrirá tanto las condiciones de humedad y temperatura de la zona.

Valoración = 0,7

- Criterio B: Coste económico

El coste del pan rallado envasado en sacos es mayor que si éste se recepcionase en cisternas a granel.

Valoración = 0,4

- Criterio C: Optimización de espacios

La superficie necesaria sería ligeramente mayor en el caso de los sacos.

Valoración = 0,4

Tabla 3. Función de criterio recepción y almacenamiento del pan rallado

<b>Criterio</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Alternativa 1</b>	<b>Alternativa 2</b>
Salubridad	0,5	0,3	0,7
Coste económico	0,2	0,6	0,4
Optimización de espacios	0,3	0,6	0,4
<b>Valor final</b>		<b>0,45</b>	<b>0,55</b>

Se ha seleccionado la alternativa 2, recepción del pan rallado en sacos de 25 kg paletizados y almacenamiento en el almacén de materias primas.

### 4.3.2 Harina de trigo

#### Alternativas:

- Alternativa 1: Recepción en cisterna y almacenamiento en silos
- Alternativa 2: Recepción en sacos de 50 kg paletizados y almacenado en el almacén de materias primas

#### Valoración

##### Alternativa 1: Recepción en cisterna y almacenamiento en silos

- Criterio A: Salubridad

Las condiciones meteorológicas de la zona podrían influir en la calidad de la harina, por ejemplo, una excesiva humedad provocaría un apelmazamiento de la harina y favorecería la proliferación de microorganismos.

Valoración = 0,3

- Criterio B: Coste económico

Aunque requiere de un desembolso inicial para la compra de los silos el costo de la harina sería menor al comprar mayores cantidades y no llevar embalaje.

Valoración = 0,6

- Criterio C: Optimización de espacios

Valoración = 0,6



Alternativa 2: Recepción en sacos de 50 kg paletizados y almacenamiento en el almacén de materias primas

• Criterio A: Salubridad

La alternativa 2 es más higiénica, el almacenamiento se produce en el almacén de materia primas.

Valoración = 0,7

• Criterio B: Coste económico

El costo sería mayor ya que la harinera tendría que envasar la harina en sacos.

Valoración = 0,4

• Criterio C: Optimización de espacios

La superficie necesaria sería ligeramente mayor en el caso de los sacos.

Valoración = 0,4

Tabla 4. Función de criterio recepción y almacenamiento de la harina de trigo

<b>Criterio</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Alternativa 1</b>	<b>Alternativa 2</b>
Salubridad	0,5	0,3	0,7
Coste económico	0,2	0,6	0,4
Optimización de espacios	0,3	0,6	0,4
<b>Valor final</b>		<b>0,45</b>	<b>0,55</b>

### 4.3.3 Leche en polvo

Alternativas:

- Alternativa 1: Recepción de leche líquida en cisterna y almacenamiento en depósitos
- Alternativa 2: Recepción de leche en polvo en cisterna y almacenamiento en silos
- Alternativa 3: Recepción de leche en polvo en sacos de 50 kg paletizados y almacenamiento en el almacén de materias primas.

## **Valoración**

### **Alternativa 1: Recepción de leche líquida en cisterna y almacenamiento en depósitos**

- Criterio A: Salubridad

En el caso de la leche líquida su contenido de humedad es mayor y tiene mayor posibilidad de presentar problemas de proliferación de microorganismos asociados a la leche líquida, con menor vida útil. Además, esta alternativa requeriría mantener la leche en refrigeración.

Valoración = 0,2

- Criterio B: Coste económico

Esta alternativa ofrece el menor coste, ya que no tiene el coste de procesamiento de la leche en polvo.

Valoración = 0,5

- Criterio C: Optimización de espacios

Serían igual de convenientes la alternativa 1 y la alternativa 2, por no necesitar de obra civil (tanto los depósitos como los silos estarían en el exterior de la nave).

Valoración = 0,4

### **Alternativa 2: Recepción de leche en polvo en cisterna y almacenamiento en silos**

- Criterio A: Salubridad

En el caso de utilizar silos (alternativa 2) estos estarían situados en el exterior, y en este caso las condiciones meteorológicas de la zona podrían influir en la calidad de la leche, por ejemplo, una excesiva humedad provocaría un apelmazamiento de la leche y favorecería la proliferación de microorganismos.

Valoración = 0,2

- Criterio B: Coste económico

Se ha considerado como más costosas las alternativas 2 y 3, ya que el proceso de producción de leche en polvo es bastante caro.

Valoración = 0,3

- Criterio C: Optimización de espacios

Serían igual de convenientes la alternativa 1 y la alternativa 2, por no necesitar de obra civil (tanto los depósitos como los silos estarían en el exterior de la nave).

Valoración = 0,4

Alternativa 3: Recepción de leche en polvo en sacos de 50 kg paletizados y almacenamiento en almacén de materias primas

• Criterio A: Salubridad

Se ha considerado más salubre la alternativa 3. El contenido de humedad de la leche en polvo es mínimo por lo que su vida útil es mayor y al estar ya tratada no aparecerá ninguno de los problemas sanitarios asociados a la leche líquida. El uso de sacos para el almacenamiento es más higiénico.

Valoración = 0,6

• Criterio B: Coste económico

Se ha considerado como más costosas las alternativas 2 y 3, ya que el proceso de producción de leche en polvo es bastante caro. Dentro de la recepción de leche en polvo, se considera más costosa la recepción en palets (alternativa 3), ya que a granel cualquier producto siempre es más barato.

Valoración = 0,2

• Criterio C: Optimización de espacios

La alternativa 3 sería la más desfavorable, por ocupar espacio dentro de la obra civil.

Valoración = 0,2

Tabla 5. Función de criterio para la recepción y almacenamiento de leche

<b>Criterio</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Alternativa 1</b>	<b>Alternativa 2</b>	<b>Alternativa 3</b>
Salubridad	0,5	0,2	0,2	0,6
Coste económico	0,2	0,5	0,3	0,2
Optimización de espacios	0,3	0,4	0,4	0,2
<b>Valor final</b>		<b>0,32</b>	<b>0,28</b>	<b>0,40</b>

Se ha escogido la alternativa 3, recepción de leche en polvo en sacos de 50 kg paletizados y almacenamiento en almacén de materias primas.

#### 4.4 Materiales de cerramiento de la cubierta

Alternativas:

- Alternativa 1: chapa simple
- Alternativa 2: panel sándwich prefabricado

### **Criterios de evaluación**

A continuación, se muestran los criterios en los que el proyectista se basa para la elección de un determinado material de cerramiento de la cubierta u otro, determinando así la decisión final.

- Criterio A: Peso propio sobre la estructura (0,2)

Se considerarán las cargas por peso del material.

- Criterio B: Coste económico del material (0,3)

Se tiene en cuenta el precio del material, así como los costes por mano de obra.

- Criterio C: Aislamiento térmico (0,5)

Depende del aislamiento térmico que proporciona.

### **Valoración**

#### **Alternativa 1: Chapa simple**

- Criterio A: Peso propio sobre la estructura

Este material tiene poco peso por lo que supondrá poco peso sobre la estructura. Esto permite reducir la carga de la cubierta.

Valoración = 0,7

- Criterio B: Coste económico del material

Es un material con un bajo coste.

Valoración = 0,8

- Criterio C: Aislamiento térmico

Es un material que no posee buenas propiedades aislantes, lo que no es beneficioso para una fábrica de alimentos, donde se evita las variaciones de temperatura y humedad entre las diferentes estaciones del año.

Valoración = 0,1

#### **Alternativa 2: Panel sándwich prefabricado**

- Criterio A: Peso propio sobre la estructura

El panel sándwich está compuesto por dos chapas de acero unidas por una capa de aislante y presenta una densidad baja que permite que la estructura soporte cargas más ligeras.

Valoración = 0,9

- Criterio B: Coste económico del material

Este material presenta una buena relación calidad-precio.

Valoración = 0,8

- Criterio C: Aislamiento térmico

La composición de materiales y estructura de este material lo convierte en buen aislante térmico que permite garantizar un control de la temperatura en el interior de la industria.

Valoración = 0,9

*Tabla 6. Función de criterio para el tipo de material de cerramiento de cubierta*

<b>Criterio</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Alternativa 1 (chapa simple)</b>	<b>Alternativa 2 (panel sándwich prefabricado)</b>
Peso propio sobre la estructura	0,2	0,7	0,9
Coste económico	0,3	0,8	0,8
Aislamiento térmico	0,5	0,1	0,9
<b>Valor final</b>		<b>0,43</b>	<b>0,87</b>

La alternativa seleccionada es la alternativa 2, utilización de paneles sándwich prefabricados para el cerramiento de la cubierta.

#### **4.5 Materiales para la construcción**

##### **Alternativas:**

- Alternativa 1: acero estructural
- Alternativa 2: hormigón armado prefabricado

##### **Criterios de evaluación**

A continuación, se muestran los criterios en los que el proyectista se basa para la elección de un determinado material de cerramiento de la cubierta u otro, determinando así la decisión final.

- Criterio A: Rapidez de ejecución (0,2)
- Criterio B: Adecuidad (0,5)
- Criterio C: Coste económico del material (0,3)

## Valoración

### Alternativa 1: Acero estructural

- Criterio A: Rapidez de ejecución

Este material permite una ejecución rápida en obra ya que sólo requiere de realizar las uniones atornilladas y en soldadura requeridas.

Valoración = 0,7

- Criterio B: Adecuidad

El acero estructural presenta seguridad y es higiénico, características esenciales como material de una industria alimentaria.

Valoración = 0,9

- Criterio C: Coste económico del material

El acero estructural permite realizar cimentaciones menores que con el hormigón armado. Esto conlleva al empleo de menor mano de obra, sin embargo, requiere de mayor mantenimiento, siendo éste de carácter periódico.

Valoración = 0,8

### Alternativa 2: Hormigón armado prefabricado

- Criterio A: Rapidez de ejecución

La utilización de hormigón armado prefabricado permite una ejecución rápida.

Valoración = 0,7

- Criterio B: Adecuidad

Es un material adecuado para una industria alimentaria, pero si se compara con el acero, al ser el hormigón un material poroso, es menos adecuado que el acero.

Valoración = 0,3

- Criterio C: Coste económico del material

No presenta un coste elevado, pero requiere mayor cantidad de material utilizado que si se utilizara acero estructural.

Valoración = 0,4

Tabla 7. Función de criterio para el tipo de material de construcción

<b>Criterio</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Alternativa 1 (acero estructural)</b>	<b>Alternativa 2 (hormigón armado prefabricado)</b>
Rapidez de ejecución	0,2	0,7	0,7
Adecuidad	0,5	0,9	0,3
Coste económico	0,3	0,8	0,4
<b>Valor final</b>		<b>0,83</b>	<b>0,41</b>

La alternativa seleccionada es la alternativa 1, utilización de acero estructural como material de construcción.

## 5. Resumen final de las alternativas adoptadas

Las soluciones adoptadas son las siguientes:

- Utilización de huevo líquido pasteurizado en la etapa de encolado.
- Utilización de aceite de oliva suave en la etapa de fritura.
- Recepción del pan rallado en sacos de 25 kg y almacenamiento en el almacén de materias primas.
- Recepción de la harina de trigo en sacos de 25 kg y almacenamiento en el almacén de materias primas.
- Recepción de la leche en polvo en sacos de 50 kg y almacenamiento en el almacén de materias primas.
- Empleo de paneles sándwich para el cerramiento de cubiertas.
- Empleo de acero estructural como material constructivo.

# Documento I. MEMORIA

## Anejo 2: Estudio de mercado



## ÍNDICE. Anejo 2: Estudio de mercado

1. Introducción .....	1
2. El sector de los platos preparados en España .....	1
3. El sector de los platos preparados en la provincia de Valladolid .....	3
4. Diagnóstico del mercado: Análisis DAFO: Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades .....	3

## 1. Introducción

Este anejo tiene el objeto de estudiar de forma breve la situación actual del sector de los productos y comidas preparadas. Es necesario conocer las principales empresas del sector, las categorías de productos preferidos por los consumidores, los datos de facturación y la tendencia prevista de innovación y producción dentro de este sector.

## 2. El sector de los platos preparados en España

Según una publicación de Mercasa, está aumentando la demanda de los platos preparados en España donde se consumen 14,26 kilogramos per capita al año. Los alimentos que más se demandan dentro de este sector a nivel nacional son los platos preparados refrigerados (mantienen una cuota del 47%); seguidos de los platos preparados congelados (2,54 kg por persona y año, con una cuota del 41%), grupo constituido en mayor parte por las carnes preparadas, las croquetas, los calamares rebozados, los canelones, la lasaña y el pescado y marisco rebozados. Por último, se encontrarían la categoría platos preparados conservados a temperatura ambiente (12%).

En España, más de 300 empresas han visto una oportunidad de negocio en la producción y comercialización de platos preparados y precocinados, según la revista Aral, debido a las necesidades de productos de conveniencia demandados por la población. Esto es debido a los horarios de trabajo y la prisa de las grandes ciudades, no disponen de tiempo para cocinar en su día a día.

Según datos que ha dado a conocer Alimarket, el consumo de platos preparados aumenta un 3,8%, donde las mayores subidas fueron registradas en los platos refrigerados (+5,9%), seguidos de los platos a temperatura ambiente (+4,6%) y los platos preparados congelados (+1,2%), según la asociación Asefapre.

El pasado año 2018 se cerró con unas ventas de 501.533 toneladas, un 3.8% más que el año anterior, debido a la gran variedad de propuestas y la constante innovación de productos y formatos, según ha dado a conocer la Asociación Española de Fabricantes de Platos Preparados (Asefapre) que integra a los principales fabricantes del sector. El sector de Elaboración de platos y comidas preparados factura un total de 763.559.297€, según El Economista.

Según ha informado Alimarket, en lo referente a la exportación de platos preparados de las empresas asociadas a Asefapre, representó un total de 34.260 toneladas en 2018, un 13,4% más que el año anterior. Un incremento que en los últimos siete años se ha situado en el 107%.

La tendencia que sigue este sector se dirige a ofrecer platos adaptados a las necesidades del consumidor, a través de nuevos formatos y envases que permitan un correcto cocinado en horno y microondas.

La siguiente tabla recoge las diez empresas a nivel nacional que encabezan el Ranking Sectorial de Empresas de El economista:

Tabla 1. Ranking Sectorial de Empresas. Fuente: El economista

Posición	Nombre de la empresa	Facturación (€)	Provincia
1	ANGULAS ANGUINAGA SAU	120.496.000	Gipuzkoa
2	AUDENS FOOD SA	104.782.955	Barcelona
3	PLATOS TRADICIONALES SA	60.842.042	Valencia
4	FREIGEL FOODSOLUTIONS SAU	44.713.328	Zamora
5	CARNES Y VEGETALES SL	28.711.692	Badajoz
6	PRODUCTOS CONGELADOS SELECTOS 3000 SL	28.56.364	Valencia
7	BO DE DEBO, S.L.	25.924.306	Barcelona
8	COOK-EVENT CANARIAS, SOCIEDAD ANÓNIMA	21.406.063	Palmas (las)
9	CABEZUELO FOODS, SOCIEDAD LIMITADA	20.221.055	Ciudad Real
10	CARLOTEÑA DE ASADOS SL	19.222.770	Córdoba

Como se ve reflejado en la tabla anterior la empresa Bo de Debo, S.L tiene especial importancia en el panorama nacional. Se dedica a la producción de croquetas envasadas en atmósfera refrigerada y croquetas envasadas fritas en atmósfera refrigerada, entre otros productos.

### 3. El sector de los platos preparados en la provincia de Valladolid

En la provincia de Valladolid, capital de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, cabe destacar la presencia de dos empresas dedicadas, entre otras actividades de la empresa, a la elaboración de platos preparados:

- Findus S.L, ubicada en Valladolid, con un rango de ventas entre 6 y 30 millones de euros. Elabora productos como verduras congeladas, pescados y mariscos preparados, patatas troceadas congeladas y una amplia gama de platos preparados.
- Clavo Food Factory S.L, localizado en Tordesillas (Valladolid). Elaboran productos ultracongelados como croquetas, huevos rellenos, empanadillas y pimientos rellenos. Además, tienen una línea de croquetas refrigeradas envasadas en atmósfera modificada.

### 4. Diagnóstico del mercado: Análisis DAFO: Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades

Se ha realizado un análisis DAFO como conclusión del presente estudio que ayude a definir la situación actual de los productos del sector para saber ante que se enfrenta una industria como la nuestra dedicada a la elaboración de croquetas fritas envasadas en atmósfera modificada.

Tabla 2. Análisis DAFO. Fuente: Elaboración propia

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vida útil limitada de los productos refrigerados</li> <li>• Coexistencia de grandes grupos empresariales dentro del mismo sector</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala imagen nutricional del producto</li> <li>• Presión por parte de la distribución ante el aumento de la competencia y saturación del lineal de frío</li> </ul>
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad e innovación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de los precios de los platos preparados</li> <li>• Consumidores con poco tiempo para cocinar</li> <li>• Promoción y auge de la gastronomía</li> </ul>

# Documento I. MEMORIA

## Anejo 3: Ficha urbanística

## ANEJO 3. FICHA URBANÍSTICA

### Datos generales

**Proyecto de:** Industria de elaboración de croquetas en el polígono industrial de Medina del Campo (Valladolid)  
**Localización:** Parcela nº56 Sec 2-6, polígono industrial II, "Francisco Lobato".  
**Municipio y Provincia:** Medina del Campo, Valladolid  
**Autor y Titulación:** Andrea Alonso Álvarez, alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias  
**Promotor:** Preparados Álvarez S.L.U

### Situación urbanística de la parcela

**Planeamiento municipal en vigor**  
Fecha de aprobación definitiva: Diciembre 1996  
 Plan General de Ordenación Urbana  
 Normas Urbanísticas Municipales  
 Delimitación de Suelo Urbano  
 Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito provincial

**Planeamiento de desarrollo y gestión**  
Fecha de aprobación definitiva: Diciembre 1996  
 Estudio de Detalle       Plan Parcial       Plan Especial  
 Proyecto de Actuación

**Clasificación del suelo:**  
Suelo urbano

**Uso característico**  
 Residencial       Industrial       Comercial       Dotacional/Servicios       Otros

### Condiciones de la edificación

Parámetro	En normativa	En proyecto	Cumple
Parcelación (m <sup>2</sup> )	>300	9.804	SÍ
Edificabilidad	30%	720 m <sup>2</sup>	SÍ
Altura (m/nº plantas)	11,00	7,00	SÍ
Vuelos (m saliente/m altura)	0,90	0,00	SÍ
Pendiente de cubierta	30%	11,30º	SÍ
Uso bajo cubierta	Industria de transformación	Industria de transformación	SÍ

### Grado de urbanización

Servicio	Existente	Proyectado
Red de agua	SÍ	SÍ
Alcantarillado	SÍ	SÍ
Energía eléctrica	SÍ	SÍ
Acceso rodado	SÍ	SÍ
Pavimentación	SÍ	SÍ

### Observaciones

--

El ingeniero autor del proyecto que suscribe declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las Normativas Urbanísticas de aplicación en el proyecto, cumplen con la legislación establecida.

En Medina del Campo, a 15 de octubre de 2019.

Firmado: Andrea Alonso Álvarez

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

# Documento I. MEMORIA

## Anejo 4: Estudio geotécnico



## ÍNDICE. Anejo 4. Estudio geotécnico

1. Objetivo .....	1
2. Descripción de la obra .....	1
3. Normativa legal.....	2
4. Estudio geotécnico .....	3
4.1 Parámetros geotécnicos estimados.....	3
4.2 Calicata .....	5
4.2.1 Columna estratigráfica esquemática.....	6
4.3 Ensayo de laboratorio.....	6
4.4 Ensayo de penetración dinámica .....	7
5. Geotecnia .....	7
5.1 Cimentaciones.....	7
5.2 Excavaciones .....	8
5.3 Nivel freático.....	9
5.4 Hormigones .....	9
6. Confirmación del estudio geotécnico .....	9
7. Conclusiones .....	9

## 1. Objetivo

El presente estudio geotécnico tiene como objetivo determinar las características lito-estratigráficas y propiedades geotécnicas de los materiales presentes en la parcela de estudio, situar el nivel freático y determinar la carga admisible del terreno con la finalidad de informar al proyectista del perfil del terreno existente y de su capacidad portante.

El proyectista debe tener en cuenta dichos parámetros en el proyecto de construcción para determinar la cimentación más apropiada.

## 2. Descripción de la obra

La construcción va a tener lugar en la parcela nº 56 Sec 2-6 del polígono II Francisco Lobato en el municipio de Medina del Campo (Valladolid). La parcela tiene una superficie de 9804 m<sup>2</sup>, una altitud de 720 metros sobre el nivel del mar y una latitud de 41° 18' 27" N. La industria será ubicada en un suelo de formación caliza y arenosa compaginado con algunas formaciones de margas calcáreas.

El proyecto de construcción de la presente industria conlleva una superficie construida de una planta sobre la rasante de 720 m<sup>2</sup>, 20 metros de ancho por 36 metros de largo. En las siguientes ilustraciones se puede ver la localización del término municipal de Medina del Campo en la provincia de Valladolid y la localización de la parcela nº 56 Sec 2-6 en el polígono II Francisco Lobato en Medina del Campo (Valladolid).



*Ilustración 1. Localización del término municipal de Medina del Campo en la provincia de Valladolid*

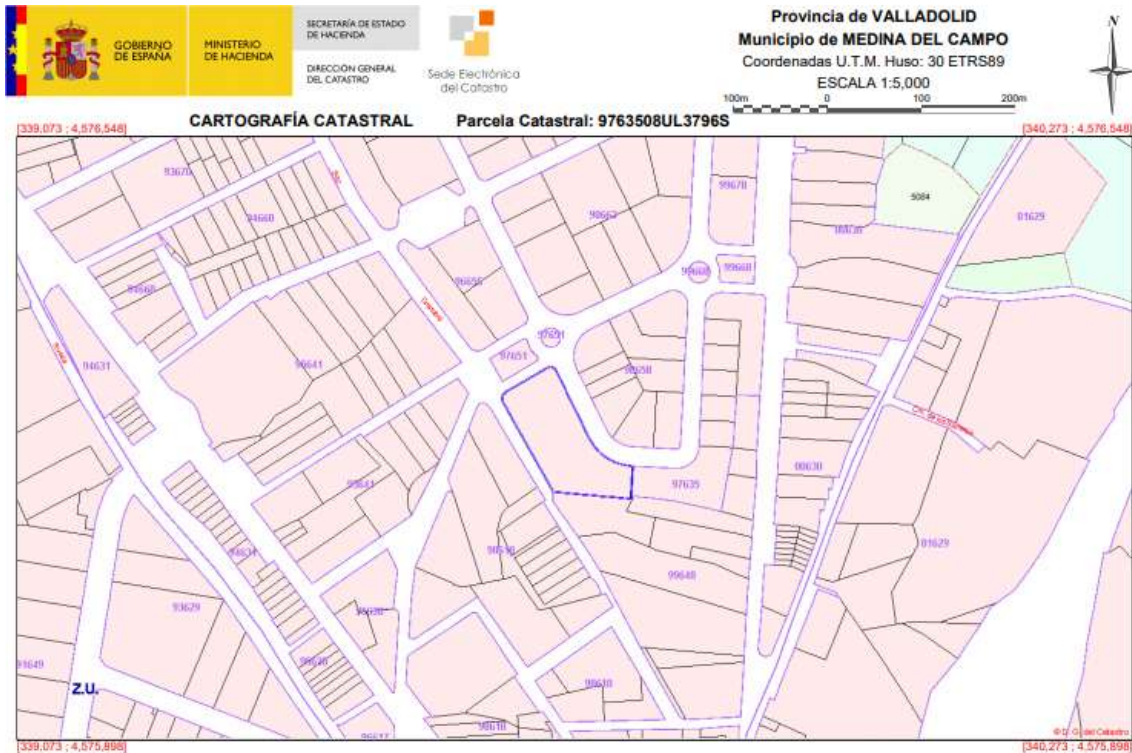


Ilustración 2. Localización de la parcela 56 Sec 2-6 en el polígono II Francisco Lobato, Medina del Campo (Valladolid)

### 3. Normativa legal

Respecto a la realización del Estudio Geotécnico la normativa que se debe de tener en cuenta es la siguiente:

- Norma Tecnológica de la Edificación. Estudios Geotécnicos.
- Normas UNE, relativas a procedimientos de ensayo ejecutados "in situ" o en laboratorio.
- Código Técnico de la Edificación (CTE DB SE-C).
- Norma EHE - 08. Instrucción de Hormigón Estructural.

## 4. Estudio geotécnico

Se ha realizado un estudio geotécnico en la parcela donde tendrá lugar la construcción de la presente industria, parcela nº56 Sec 2-6 en el Polígono II Francisco Lobato, en el término municipal de Medina del Campo (Valladolid).

Según los parámetros expuestos en el CTE en su DB Seguridad Estructural – Cimientos se indica lo siguiente:

"La autoría del estudio geotécnico corresponderá al proyectista, a otro técnico competente o, en su caso, al Director de Obra y contará con el preceptivo visado colegial". Por lo tanto, damos paso a la realización del Estudio Geotécnico. El número de muestras tomadas, los ensayos realizados y las conclusiones obtenidas han sido definidas en base a dicho documento.

### 4.1 Parámetros geotécnicos estimados

Según la tabla que aparece a continuación, 3.1 del DB Seguridad Estructural - Cimientos del apartado 3. Estudio Geotécnico, la construcción proyectada pertenece a la clasificación C-1 "otras construcciones de menos de 4 plantas" y se pueden llevar a cabo dos ensayos en diferentes puntos para determinar sus propiedades geotécnicas.

Tabla 1. Tipo de construcción DB-SE CIMIENTOS

**Tabla 3.1. Tipo de construcción**

Tipo	Descripción <sup>(1)</sup>
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m <sup>2</sup>
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones entre 4 y 10 plantas
C-3	Construcciones entre 11 a 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas.

<sup>(1)</sup> En el cómputo de plantas se incluyen los sótanos.

La futura edificación pertenece al grupo T-1 en lo referente al tipo de terreno, según la *Tabla 3.2 Grupos de terreno extraídas del DB-SE-Cimientos.*

Tabla 2. Grupo de terreno DB-SE CIMENTOS

**Tabla 3.2. Grupo de terreno**

Grupo	Descripción
T-1	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.
T-2	Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3,0 m.
T-3	Terrenos desfavorables: los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores. De forma especial se considerarán en este grupo los siguientes terrenos: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Suelos expansivos</li> <li>b) Suelos colapsables</li> <li>c) Suelos blandos o sueltos</li> <li>d) Terrenos kársticos en yesos o calizas</li> <li>e) Terrenos variables en cuanto a composición y estado</li> <li>f) Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3 m</li> <li>g) Terrenos en zonas susceptibles de sufrir deslizamientos</li> <li>h) Rocas volcánicas en coladas delgadas o con cavidades</li> <li>i) Terrenos con desnivel superior a 15°</li> <li>j) Suelos residuales</li> <li>k) Terrenos de marismas</li> </ul>

Con el objetivo de seguir con el reconocimiento del terreno, es necesario conocer el número de puntos que son necesarios reconocer y las distancias entre los mismos. Con carácter general el mínimo de puntos a reconocer será de tres.

En la *Tabla 3. Distancias máximas entre puntos de reconocimiento y profundidades orientativas* que se muestra a continuación, se recogen las distancias máximas  $d_{máx}$  entre puntos de reconocimiento que no se deben sobrepasar y las profundidades orientativas  $P$  bajo el nivel final de la excavación.

Según las siguientes tablas, *Tabla 3. Distancias máximas entre puntos de reconocimiento y profundidades orientativas* y *Tabla 4 Número mínimo de sondeos mecánicos y porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración* se determina que la distancia máxima entre puntos de reconocimiento será de 35 metros y la profundidad orientativa de 6 metros. Así mismo, serán necesarios realizar dos ensayos en distintos puntos para determinar las propiedades geotécnicas de la parcela.

Tabla 3. Distancias máximas entre puntos de reconocimiento y profundidades orientativas DB-SE CIMENTOS

Tipo de construcción	Grupo de terreno			
	T1		T2	
	$d_{m\acute{a}x}$ (m)	P (m)	$d_{m\acute{a}x}$ (m)	P (m)
C-0, C-1	35	6	30	18
C-2	30	12	25	25
C-3	25	14	20	30
C-4	20	16	17	35

Tabla 4. Número mínimo de sondeos mecánicos y porcentaje de sustitución DB-SE CIMENTOS

Tabla 3.4. Número mínimo de sondeos mecánicos y porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración

	Número mínimo		% de sustitución	
	T-1	T-2	T-1	T-2
C-0	-	1	-	66
C-1	1	2	70	50
C-2	2	3	70	50
C-3	3	3	50	40
C-4	3	3	40	30

## 4.2 Calicata

Se ha realizado una calicata mecánica con posterior extracción de muestra alterada por medio de una retroexcavadora. Asimismo, se ha realizado un ensayo de penetración dinámica continua tipo Borro el mismo día.

El ensayo de penetración dinámica consiste en la inca de una puntaza en el terreno, mediante golpeo de una maza con altura de caída constante.

Las características del equipo Borro utilizado en el ensayo son las siguientes:

- Varillaje: diámetro 32 mm
- Peso de la maza: 622,94 N
- Altura de caída: 50 cm
- Puntaza:
  - \* Sección cuadrada de 4 x 4 cm<sup>2</sup>
  - \* Altura de 20 cm
  - \* Punta piramidal con ángulo en el vértice de 90°

La resistencia del terreno a la penetración dinámica se expresa por el número de golpes necesarios para hincar continuamente la puntaza en tramo sucesivos de 20 cm, hasta alcanzar el rechazo. El ensayo se considera terminado cuando con una tanda de 100 golpes, no se consiguen los 20 cm. de penetración (rechazo), o cuando se alcanzan 75 golpes para profundizar 20 cm. tres veces consecutivas.

#### 4.2.1 Columna estratigráfica esquemática

Dependiendo de los materiales observados en la calicata mecánica se puede realizar una columna estratigráfica esquemática para definir características determinadas.

Según los análisis obtenidos se pueden establecer tres niveles distintos, presentes en la gran mayoría de la superficie de la parcela hasta al menos 3,26 metros de profundidad con respecto a la cota de la boca de dicha calicata:

- *Nivel 1:* de 0,00 - 0,35 metros, TIERRA VEGETAL alcanza potenciales variables, en general superiores a 50 cm, constituidos por terrenos limo arcillosos de color pardo amarillentos (10 YR 5/6) con algunos elementos gruesos y consistencia blanda seca con abundantes raíces y carbonatos.
- *Nivel 2:* de 0,35 - 0,85 metros, FRAGMENTOS MARGOCALIZOS angulosos de tamaño medio 2 - 3 cm y máximo observado de hasta 15 cm, en matriz areno arcillosa grisácea. Presencia de abundantes carbonatos.
- *Nivel 3:* por debajo de 0,85 metros, GRAVAS MARGOCALIZAS subangulosas de tamaño medio 3 cm y máximo observado de hasta 12 - 14 cm en matriz arenosa marrón.

#### 4.3 Ensayo de laboratorio

Para la determinación de las características intrínsecas de los materiales recogidos en campo se realizan ensayos granulométricos, límites de Atterberg, y contenido en sulfatos solubles de suelo y en agua.

- Muestra alterada nº 1, por debajo de 1,00 metro de profundidad en la calicata: gravas siliciclásticas areno - limosas a lino - arenosas de color marrón, con finos de carácter no plástico, terraza y edad cuaternario.

Los resultados del estudio de granulometría vienen reflejados en la siguiente tabla:

Tabla 5. Granulometría

Granulometría		Límites	Sulfatos
UNE	% Traspasa		No contiene
40	100	Líquido	
25	93.80	NP	
20	86.40	NP	
5	69.46	Plástico	
2	47.35	NP	
0.4	39.11	Índice de plasticidad	
0.08	26.30	NP	

El material ensayado en sus términos más finos (pasa por el tamiz de 0,08 UNE) corresponde a unos limos inorgánicos de plasticidad nula. Atendiendo a la granulometría y a la plasticidad, la muestra ensayada corresponde al grupo GW – GM (gravas

arenosas y limosas, con finos no plásticos), según la clasificación modificada de "Casagrande".

Según este ensayo realizado y teniendo en cuenta el DB SE - Cimentación, en el presente anejo en el apartado 4.1 *Parámetros geotécnicos estudiados*, el tipo de terreno de la parcela queda clasificado como T - 1, según la *Tabla 2. Grupo de terreno*, Tabla 3.2 "Grupo de Terreno" del DB SE – Cimentación.

#### **4.4 Ensayo de penetración dinámica**

En cuanto al ensayo de penetración dinámica no permite identificar el terreno al no existir testificación, pero resulta útil para diferenciar niveles de muy distinta densificación, y suelen ser fácilmente correlacionarlos con otros datos de estratigrafía de la zona.

En el ensayo de penetración realizado, el rechazo se alcanza entre 6,55 y 6,73 metros de profundidad. Es decir, dicho ensayo alcanza el rechazo en el nivel 3 del presente informe, corresponde a gravas siliciclásticas de origen Terciario. Según los ensayos, se deduce que dicho nivel de gravas aparece a partir de 0,85 metros de profundidad como puede apreciarse en la calicata abierta.

### **5. Geotecnia**

#### **5.1 Cimentaciones**

La edificación proyectada es una edificación destinada a uso industrial a desarrollar en una sola planta sobre la rasante dentro de la parcela estudiada y se prevé el empleo de una cimentación superficial mediante zapatas.

Según los resultados obtenidos, el nivel de apoyo de una cimentación por zapatas debe situarse a partir de 0,40 metros de profundidad con respecto a la cota de boca de los ensayos que coincide con la superficie actual de la parcela.

A las profundidades en que deben apoyarse y/o semiempotrarse las zapatas, el material previsible sería fundamentalmente gravoso, con cierta cantidad de arenas y limos, por lo que realizaremos una comprobación para hipótesis de terreno granular.

Es necesario poner en conocimiento lo siguiente: en caso de cimentaciones sobre suelos granulares gruesos, no se dispone habitualmente de ninguno de los parámetros utilizables en las fórmulas usuales para suelos granulares. Se considera de vital importancia acudir a estimaciones basadas en la deformabilidad supuesta del terreno.

En la siguiente tabla se encuentran los valores de presión admisible que propone Rodríguez Ortiz (1982):



Tabla 6. Presión admisible (Rodríguez Ortiz, 1982)

TERRENO NATURAL	M deformación (kg/cm <sup>2</sup> )	V	Q <sub>adm</sub> (N/m <sup>2</sup> )	
			Losa	Zapata
Gravas areno-arcillosas/limosas bien graduadas flojas	300	0.25	196.133	98.066,5
Gravas areno-arcillosas/limosas bien graduadas, compactadas, excavables con dificultad	600	0.20	343.233	196.133

Por otro lado, a partir del código de práctica británico CP 2004: 1972, se tiene la siguiente tabla que indica la presión admisible según el código de práctica británico:

Tabla 7. Presión admisible (Código de práctica británico CP 2004:1972)

Material	Presión admisible (N/m <sup>2</sup> )
Arenas y gravas de compacidad media	196.133-588.399
Gravas y arenas flojas	<196.133

Basándonos en estos condicionantes y el resultado del ensayo de penetración dinámica realizado, se propone adoptar como tensión admisible del terreno para una cimentación por zapatas  $Q_{adm} = 196.133 \text{ N/m}^2$ .

## 5.2 Excavaciones

- *Niveles 1 y 2*, debido a sus características intrínsecas no admitirán taludes subverticales en condiciones meteorológicas cambiantes, aunque se observa una cierta estabilidad en la calicata abierta, por lo que cabría aplicar taludes que no superen el 2H x 1V para grandes zanjas.
- *Nivel 3*, se puede considerar excavable, los materiales correspondientes a este nivel no admitirían taludes de excavación subverticales debido a sus características intrínsecas de baja cohesión, que ligada a la interacción con el nivel freático implica una elevada inestabilidad.

Por lo tanto, se considera que debe guardarse la distancia de seguridad necesaria para asegurar la estabilidad de la excavación. Los taludes no deberían superar la relación 2H x 1V.

### 5.3 Nivel freático

Se registra el nivel freático a 3,26 metros de profundidad de la calicata mecánica realizada. Dicha calicata alcanzó esa misma profundidad respecto a la cota de referencia de superficie de la parcela.

No se han detectado la presencia de sulfatos en las muestras de terreno ensayadas (MA por debajo de 1 metro de profundidad).

El contenido en sulfatos de la muestra de agua extraída a 3,26 metros de profundidad dio como resultado 253 mg/L. Este valor no se considera como agresivo, pero se recomienda mantener un seguimiento de dicho valor durante la realización de la obra.

### 5.4 Hormigones

No se ha detectado la presencia de sulfatos en la muestra de terreno ensayada (MA por debajo de 1,00 metro de profundidad). Como se ha indicado en el apartado anterior 5.3 *Nivel freático*, el ensayo realizado de contenido en sulfato de la muestra de agua extraída a 3,26 metros de profundidad con respecto a la cota de boca de la calicata realizada dio como resultado 253 mg/L, debido posiblemente a la percolación de aguas pluviales contaminadas hasta el agua freática.

Este índice según la norma EHE- 08, no se considera como agresivo ya que dicha norma admite valores inferiores a 600 mg/L, por lo que no parece necesario el uso de hormigón sulforresistente en la obra.

## 6. Confirmación del estudio geotécnico

La información geotécnica expuesta permite la ejecución de la obra en los límites estipulados en el informe, no obstante, según lo estipulado por la normativa, estos datos deberán ser contrastados en el momento de la ejecución de las obras por la dirección facultativa, con el objeto de que se puedan tomar las acciones necesarias que precedan.

## 7. Conclusiones

La conclusión a la que se ha llegado con el estudio presente en este anejo es que tras diversos sondeos, golpesos y ensayos de penetración realizados en el suelo en el que se va a asentar la nave e instalaciones de esta industria agroalimentaria, objeto del proyecto, se llega a la conclusión de que el material es de buena calidad geotécnica y por lo tanto se considera "apto" como apoyo de cimentación.

El terreno es de tipo arcilloso semiduro sobre roca granítica de gran consistencia y resistencia en 196.133 N/m<sup>2</sup>.

Los resultados de los análisis realizados en el laboratorio consideran como "apto" el terreno para llevar a cabo la ejecución del proyecto. En las calicatas no se ha alcanzado la capa freática hasta una profundidad de 3,26 metros.

El nivel de apoyo de la cimentación por zapatas debe situarse a partir de 0,40 metros, por lo que se recomienda al promotor que lo sitúe entre 0,60 - 0,70 metros de profundidad.

Medina del Campo, a 5 de octubre de 2019

Fdo. Andrea Alonso Álvarez

Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

# **Documento I. MEMORIA**

## **Anejo 5: Ingeniería del proceso**

## ÍNDICE ANEJO 5: Ingeniería del proceso

1. Introducción.....	1
2. Descripción de los productos a elaborar .....	1
3. Descripción de materias primas y auxiliares .....	2
4. Descripción del proceso productivo .....	6
5. Recetas de los productos.....	11
6. Implementación del proceso productivo .....	14
7. Maquinaria y mobiliario .....	39
8. Limpieza y desinfección.....	45
9. Control de calidad.....	45
10. Régimen de funcionamiento y personal .....	47

## 1. Introducción

El objeto del presente anejo es definir el proceso productivo que se sigue en la fabricación de croquetas, de diferentes formatos y variedades de recetas, desde la entrada de materias primas en las instalaciones, hasta la expedición del producto final, frito y envasado en atmósfera modificada. Además, se incluye el régimen de funcionamiento de la industria y el personal necesario.

## 2. Descripción de los productos a elaborar

### 2.1 Normativa en el sector de comidas preparadas

El presente proyecto se rige según el Real Decreto 3484/2000, de 29 de diciembre, por el que se establecen las normas de higiene para la elaboración, distribución y comercio de comidas preparadas.

A los efectos de la presente norma general, se entenderá por comidas ultracongelados los productos alimenticios:

- *Comida preparada*: elaboración culinaria resultado de la preparación en crudo o del cocinado o del precocinado, de uno o varios productos alimenticios de origen animal o vegetal, con o sin la adición de otras sustancias autorizadas y, en su caso, condimentada. Podrá presentarse envasada o no y dispuesta para su consumo, bien directamente, o bien tras un calentamiento o tratamiento culinario adicional.
- *Comida preparada con tratamiento térmico*: aquella comida preparada que durante su elaboración ha sido sometida en su conjunto a un proceso térmico (aumento de temperatura), tal que pueda ser consumida directamente o con un ligero calentamiento.

### 2.2 Características del producto terminado

Los productos que se van a fabricar en la industria son croquetas de 34 gramos por unidad y croquetas mini redondas, a las que se les ha dado el nombre de bocaditos, de 20 gramos por unidad.

Para su fabricación, se elaboran cuatro recetas diferentes de bechamel de los tipos: Bechamel de Jamón ibérico, Jamón curado, *Boletus* y Queso azul.

- *Definición de croqueta*: Porción de masa, generalmente redonda u ovalada, hecha con un picadillo de jamón, carne, pescado, huevo u otros ingredientes, que, ligado con besamel, se reboza en huevo y pan rallado y se fríe en aceite abundante.

El producto terminado está dirigido a la venta en tienda y al canal HORECA, por lo que va a ser envasado frito, en atmósfera modificada, y en bandejas rígidas termo-selladas en los siguientes formatos comerciales:

- *Croqueta de 34 gramos destinada a venta en tienda*:  
10 unidades/envase.
- *Bocadito de 20 gramos destinado a venta en tienda*:  
20 unidades/envase.

- *Croquetas de 34 gramos destinada al canal HORECA:*  
28 unidades/envase.
- *Bocaditos de 20 gramos destinados al canal HORECA:*  
42 unidades/envase.

El producto terminado se puede consumir, directamente calentándolo al microondas durante 1-2 minutos a media o máxima potencia, o friéndolo en aceite abundante bien caliente, hasta obtener un producto dorado y crujiente.

## **2.3 Almacenamiento y vida útil del producto terminado**

Este producto debe ser almacenado en refrigeración de 0-4°C para su buena conservación. Gracias a la adición del conservante sorbato potásico (E-202), la etapa de fritura y el envasado en atmósfera modificada, se consigue alargar la vida útil de este producto, hasta 21 días desde su fecha de envasado.

Una vez abierto, debe seguir siendo conservado entre 0-4°C, protegido con un plástico film y consumir en máximo 2 días.

## **2.4 Productos semielaborados**

Para la elaboración de las croquetas, es necesario elaborar las diferentes variedades de bechamel (semielaborado) con un mínimo de 12 horas de antelación. Estas bechameles se elaboran en la cocina industrial de semielaborados en marmitas, y se vierten en envases reutilizables de polietileno de alta densidad (PEAD). Después, se almacenan en el abatidor de temperatura para que rápidamente descienda la temperatura de la masa de bechamel y adquiera cierta consistencia.

# **3. Descripción de materias primas y auxiliares**

## **3.1 Harina de trigo**

La harina de trigo es un ingrediente fundamental en la elaboración de la masa de bechamel, para la cual se usa una harina de trigo floja. La harina se recibe en sacos de 50 kg paletizados y se almacena en el almacén de materias primas.

## **3.2 Leche en polvo**

Se utiliza leche en polvo entera, ya que su mayor contenido en grasa ayuda a elaborar una masa de bechamel espesa. La leche en polvo debe ser reconstituida con agua en un tanque y ser calentada sin llegar a hervir siguiendo la relación 1/10: una parte de leche en polvo por nueve de agua. Se recibe en sacos de 50 kg paletizados y se almacena en el almacén de materias primas.

## **3.3 Agua**

Se va a utilizar agua potable del grifo, para la dilución de la leche en polvo necesaria en la elaboración de las diferentes recetas de bechamel.

## **3.4 Mantequilla**

La mantequilla, junto con la harina, es esencial para la formación del "roux", la mezcla de harina y mantequilla necesaria previa a la adición de la leche caliente.

La mantequilla se recibe en bloques envasados de 10 kg, con una doble hoja de papel sulfurizado o cualquier otro aceptado para estar en contacto con productos alimenticios, y se almacena en refrigeración en la cámara frigorífica 1 a temperatura de 4°C.

### **3.5 Aceite de oliva suave**

El aceite de oliva suave es una materia prima con valor nutricional y que aporta calidad al producto. Se usa en dos etapas del proceso productivo; por un lado, en la elaboración de la bechamel, al pochar la cebolla y por otro, en la fritura de las croquetas. Esta materia prima se recibe en contenedores IBC de 1000 kg y se almacena en el almacén de materias primas. Se utiliza aceite de oliva suave en la fritura ya que se pretende elaborar un producto de calidad destinado a tiendas Gourmet y a restauración a través del canal HORECA.

### **3.6 Cebolla**

La cebolla blanca que se va a utilizar es suministrada fresca, troceada en dados, en cubos de 50 kg, y aportará un sabor especial a la masa de bechamel. Se almacena en refrigeración en la cámara frigorífica 1 a temperatura de 4°C.

### **3.7 Sal**

Para la elaboración de la masa de bechamel se va a utilizar sal fina, para una mejor disolución en todo el producto. El porcentaje de sal utilizado varía en función de cada variedad de bechamel, entre el 0.3 y 0.5%. Se recibe en sacos de plástico de 25 kg y se almacena en el almacén de materias primas.

### **3.8 Sorbato potásico**

El sorbato de potasio (E-202) es un conservante que alarga la vida útil del producto alimenticio. Está regulado según el Reglamento 1129/2011 de la Comisión Europea por el que se establece una "Lista de aditivos alimentarios en la Unión Europea", la dosis máxima permisible del conservante depende del producto que se trate. En este caso, las croquetas se encuentran dentro de la categoría "masas para rebozar", por lo que la cantidad añadida no debe exceder los 2000 miligramos de sorbato potásico por kilogramo o litro de mezcla o materia prima. Se adiciona una cantidad de 1000 miligramos por kilogramo de semielaborado de bechamel.

Se recibe en botes de plástico herméticos de 10 kg y se almacena en almacén de materias primas.

### **3.9 Materia prima variable en función del tipo de croqueta**

#### **3.9.1 Jamón ibérico**

El jamón ibérico de cebo deshuesado se recibe en mitades de pieza, envasado al vacío, y en cajas de plástico abiertas de 10 kg. Se almacena en refrigeración en la cámara frigorífica 2 a temperatura de 10-15°C.



### 3.9.2 Jamón curado

El jamón curado deshuesado se recibe en mitades de pieza, envasado al vacío, y en cajas de plástico abiertas de 10 kg. Se almacena en refrigeración en la cámara frigorífica 2 a temperatura de 10-15°C.

Esta materia prima se utiliza para la elaboración tanto del semielaborado de bechamel de la variedad de Jamón curado, como para la de Jamón ibérico.

### 3.9.3 Boletus

Para la elaboración del semielaborado de bechamel de la variedad Boletus, se utilizan *Boletus edulis*, cortados en cubos de 2 a 3 cm. Se reciben en latas de conserva en salmuera de 5 kg que se almacenan en el almacén de materias primas.

### 3.9.4 Queso azul

Se recibe en formato de 2 kg, empaquetado en palets y se almacena en refrigeración en la cámara frigorífica 1 a temperatura de 4°C.

## 3.10 Huevo líquido pasteurizado

El huevo líquido pasteurizado es necesario como paso previo antes del rebozado. Existe la opción de utilizar encolantes más baratos, pero se quiere fabricar un producto de calidad, por lo que se ha decidido utilizar esta materia prima. Se recibe en garrafas de plástico de 25 litros y se almacena en refrigeración en la cámara de refrigeración 1 a temperatura de 4°C.

## 3.11 Pan rallado

El pan rallado es un ingrediente fundamental en la cobertura de las croquetas y bocaditos. Se recibe en sacos de 25 kg y se almacena en el almacén de materias primas.

## 3.12 Materias auxiliares

### 3.12.1 Envases

Se utilizan envases plásticos de polipropileno para envasar en atmósfera modificada el producto terminado. Se requieren en dos formatos, en función del destino del producto, por lo que tendrán las siguientes dimensiones:

- Envasado de producto terminado destinado a tienda: 205 x 150 x 60 mm  
Se reciben una vez cada dos semanas en cajas de 400 unidades/caja paletizadas.
- Envasado de producto terminado destinado a canal HORECA: 300 x 270 x 60 mm. Se reciben una vez cada dos semanas en cajas de 200 unidades/caja paletizadas.

### 3.12.2 Bobina de film termosellable

Para el envasado en atmósfera modificada, es tan necesario las barquetas como la bobina para termosellarlas. Se utilizan bobinas de 300 micras de grosor de film plástico termosellable con las siguientes características:

- Diámetro exterior de la bobina: 300 mm
- Ancho: 350 mm

En el caso del envasado de producto terminado destinado al canal horeca, se incorporará en cada envase sobre la bobina impreso el siguiente etiquetado:

- Fecha de producción
- Nombre del producto
- Número de lote
- Fecha de consumo preferente

### **3.12.3 Fundas de cartón fino**

Se utilizan fundas de cartón fino para cubrir los envases destinados a tienda de dimensiones 210 x 155 x 65 mm. Contiene la siguiente información de etiquetado:

- Nombre del producto
- Fecha de fabricación
- Número de lote
- Fecha de consumo preferente
- Ingredientes
- Alérgenos y trazas especificados
- Nombre y dirección de la empresa fabricante
- Características nutricionales
- Recomendaciones de uso

### **3.12.4 Cajas de cartón para el empaquetado**

Para el empaquetado se van a utilizar cajas plegables de cartón ondulado marrón de las siguientes características, dependiendo del destino del producto terminado:

- Envasado de producto terminado destinado a tienda:  
Cajas del tipo 1/8 europalet de dimensiones 390 x 290 x 390 mm.  
Se reciben una vez cada dos semanas.
- Envasado de producto terminado destinado al canal horeca:  
Cajas del tipo 1/6 europalet de dimensiones 600 x 270 x 60 mm.  
Se reciben una vez cada dos semanas.

### **3.12.5 Palets**

Se utilizan europalets de dimensiones 1200 x 800 x 144 mm, tanto para el almacenamiento de materias primas, materias auxiliares, almacenamiento del semielaborado de bechamel en el abatidor, como para el almacenamiento de producto terminado.

### **3.12.6 Envases para bechamel**

Cuando se elabora la bechamel, es imprescindible almacenarla después en el abatidor en frío, durante un mínimo de 12 horas. Para ello, se utilizan unos envases reutilizables de polietileno de alta densidad, de dimensiones 530 x 650 x 200 mm.

## 4. Descripción del proceso productivo

### 4.1 Proceso productivo

#### 4.1.1 Recepción y almacenamiento de las materias primas

La presente industria cuenta con algunas materias primas que deben almacenarse en refrigeración y otras sin refrigeración. Entre las materias primas que deben almacenarse sin refrigeración están: la harina de trigo, leche en polvo, aceite de oliva suave, sal, sorbato potásico (E-202), pan rallado y *Boletus edulis*.

Las materias primas que deben almacenarse en refrigeración son: el huevo líquido pasteurizado (2-4°C), mantequilla (0-6°C), cebolla (4-10°C), jamón ibérico (10-15°C), jamón curado (10-15°C) y el queso azul (4 a -8°C).

Para el almacenamiento en refrigeración, se necesitan dos cámaras de refrigeración a diferente temperatura. En función de las necesidades de refrigeración, se han agrupado las materias primas refrigeradas en cada cámara de refrigeración de la siguiente manera:

- Cámara frigorífica 1 (4°C): Se almacena huevo líquido pasteurizado, mantequilla, cebolla y queso azul.
- Cámara frigorífica 2 (10-15°C): Se almacena jamón ibérico y jamón curado.

#### 4.1.2 Pesaje de los ingredientes

Se pesan los ingredientes para producir el semielaborado de bechamel en la marmita. Las materias primas se pesan en la báscula de piso, menos la sal y el sorbato potásico que se pesan en la báscula de mesa. El pesaje de las materias primas se hará según las proporciones indicadas en las recetas que aparecen en el apartado 5. *Recetas de los productos*, incluido en el *Anejo 5: Ingeniería del proceso*.

#### 4.1.3 Elaboración de bechamel

Cuando están pesados todos los ingredientes, se procede a elaborar las diferentes variedades de bechamel en la marmita de acero inoxidable, localizada en la sala de cocina de semielaborados.

Se van a elaborar cuatro recetas diferentes de bechamel para los siguientes tipos de croquetas: Croquetas de jamón ibérico, croquetas de jamón curado, croquetas de *Boletus* y croquetas de queso azul.

La dosificación de las materias primas en la marmita se realizará de forma manual, según las proporciones pesadas de cada materia prima, las cuales se pueden ver reflejadas en las recetas que aparecen en el apartado 5. *Recetas de los productos*, incluido en el *Anejo 5: Ingeniería del proceso*.

En la elaboración del semielaborado de bechamel, hay que añadir las diferentes materias primas en un orden determinado, respetar los tiempos de preparación, y seguir las indicaciones de cada paso. Para empezar, se añade el aceite y la mantequilla a la marmita, se calienta a fuego medio/bajo durante un minuto, hasta que la mantequilla se encuentre derretida.

En este momento, se añade la cebolla fresca, troceada en dados, y se sofríe a fuego medio/bajo durante un minuto. En las variedades de receta de Jamón ibérico, Jamón curado y Boletus, se añaden junto a la cebolla las siguientes materias primas: Jamón ibérico y jamón curado, jamón curado, y *Boletus*, respectivamente.

A continuación, se añade la harina, comenzando a remover regularmente, a fuego bajo, durante dos minutos. Este paso es muy importante para que la harina pierda su sabor crudo y se forme la mezcla de harina y mantequilla, denominada “roux”.

Después de la formación del “roux”, se vierte la leche caliente (esto evita la producción de grumos) y si remueve a fuego alto durante 15 minutos hasta que se obtiene una salsa espesa, que ya se puede denominar “bechamel”.

Para finalizar, se añade la sal y el sorbato potásico (E-202), sin dejar de remover, durante un minuto, para homogeneizar correctamente. En la variedad de receta de Queso azul, en este mismo momento, se añade el queso azul.

El proceso de elaboración del semielaborado de bechamel concluye al verter este producto, aún en forma líquida espesa, en los envases reutilizables de polietileno de alta densidad, los cuales serán almacenadas en el abatidor de refrigeración para disminuir su temperatura y aumentar su consistencia.

A continuación, se muestra un esquema de los pasos a seguir en la elaboración del semielaborado de bechamel, tiempos de duración y otras indicaciones.

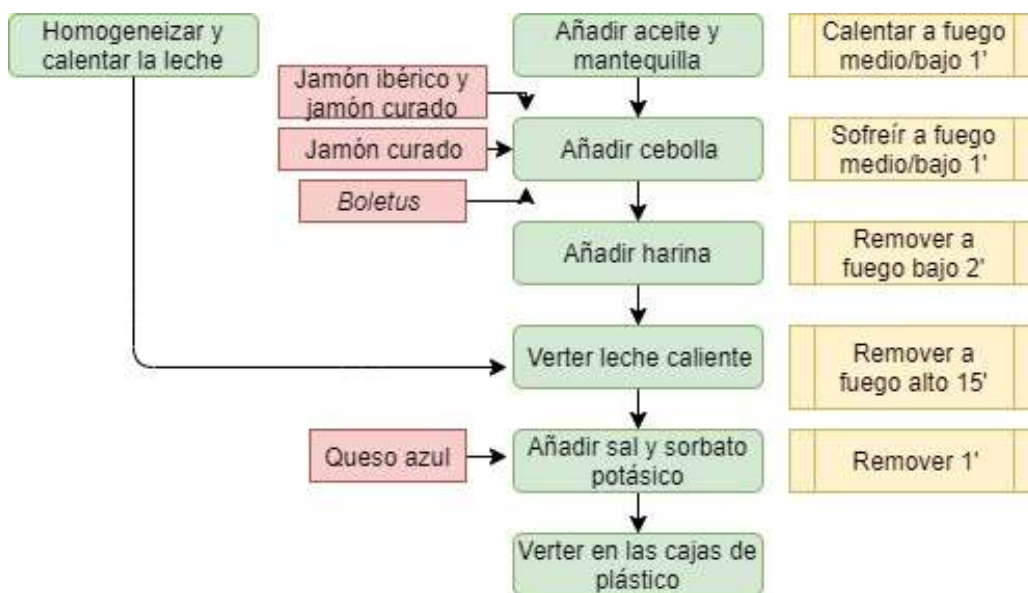


Figura 1. Esquema de elaboración de la bechamel

#### 4.1.4 Enfriamiento en abatidor de frío

En esta etapa, las bechameles elaboradas son almacenadas durante un mínimo de 12 horas, en un abatidor de frío, el cual disminuye la temperatura de este semielaborado de forma rápida. Así conseguimos que la bechamel deje de estar líquida y adopte cierta consistencia, además de evitar peligros microbianos.

## **4.1.5 Elaboración de las croquetas y bocaditos**

### **4.1.5.1 Embutidora**

La bechamel es cortada, en cuadrados grandes irregulares, para que se despegue bien del recipiente, se vierte en la cinta transportadora elevadora y posteriormente ésta lo vierte en la tolva embutidora. Esta tolva hace vacío y permite que se formen las croquetas con las características de peso, dimensiones y forma deseadas.

### **4.1.5.2 Encoladora**

Las croquetas ya formadas avanzan, por una cinta transportadora, hasta llegar a la máquina encoladora, que bañará las croquetas de huevo líquido pasteurizado. Esto permite la adhesión del pan rallado a la croqueta a su paso posterior por la empanadora.

### **4.1.5.3 Empanadora**

El pan se adhiere a la croqueta en un porcentaje del 16%, suponiendo un peso de pan rallado de 5.1 gramos de pan más encolante en las croquetas de 34 gramos y 3 gramos de pan más encolante, en las de 20 gramos por unidad.

### **4.1.5.4 Fritura del producto**

Las croquetas pasan por una freidora continua que fríe las croquetas a 175°C durante 4 minutos. Se estima que el producto final habrá absorbido un 2% de aceite en la etapa de fritura. Se utiliza aceite de oliva suave en vez de aceite de girasol porque se persigue elaborar un producto de calidad destinado a tienda Gourmet y restauración a través del canal HORECA.

El control de la temperatura de fritura es un punto crítico dentro de esta industria, ya que, en la etapa de fritura a altas temperaturas se puede generar una sustancia química llamada “*acrilamida*”. Esta sustancia se forma principalmente gracias a los azúcares y aminoácidos presentes de forma natural en muchos alimentos. El proceso químico causante se conoce como la “*reacción de Maillard*”, que también oscurece los alimentos y afecta al sabor.

Tras su consumo, el tracto gastrointestinal humano absorbe la *acrilamida*, se distribuye a todos los órganos y se metaboliza. La *glicidamida* es uno de los principales metabolitos que resulta de este proceso y es una sustancia cancerígena.

Se recomienda cocinar con temperaturas más moderadas, siguiendo la consigna de “*dorar y no carbonizar*”, con tiempos de fritura cortos y no superiores a los 175 grados.

## **4.1.6 Cinta de enfriamiento**

Este equipo es necesario ya que es de vital importancia reducir la temperatura del producto, antes de envasarlo en atmósfera modificada. Se elige una cinta de enfriamiento en espiral, con una longitud de 50 metros, en la que el producto permanece en esta cinta 8 minutos y es enfriado hasta una temperatura de entre -2 y 0 °C. El producto final debe ser envasado y almacenado en el almacén de producto final refrigerado a una temperatura máxima de entre 3 y 4°C, por lo que la persona responsable de supervisar la calidad en la planta de producción, debe verificar que las croquetas y bocaditos salen de la cinta de enfriamiento a una temperatura de entre -2 y 0°C, ya que la sala de envasado no cuenta con refrigeración y la temperatura del producto aumentará en la espera a ser envasado.

#### **4.1.7 Envasado en atmósfera modificada, etiquetado y empaquetado**

Mediante una cinta transportadora descendiente las croquetas o bocaditos bajan hasta una cinta transportadora horizontal. Los operarios de la zona de envasado introducen, manualmente en el envase plástico, las unidades de croquetas o bocaditos requeridos para el tipo de formato que se vaya a envasar y se introducen los envases en la envasadora-termoselladora de atmósfera modificada.

Los envases se sellan con un plástico especial, a la vez que se introduce una mezcla de gases de O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> y N<sub>2</sub>. Después, se comprueba que está bien etiquetado y se empaqueta en cajas en europalets.

##### **4.1.8.1 Envasado para distribución en tiendas**

El producto destinado a la venta en tienda se envasa en unos envases de dimensiones 205 x 150 x 60 mm. En estos envases entran 10 unidades de croquetas o 20 unidades de bocaditos, lo cual se ha determinado de la siguiente manera:

###### Croquetas

Cada croqueta tiene unas dimensiones de 34 mm de ancho y 70 mm de largo. Se distribuyen en el envase tal que:

- Anchura del envase (150 mm): Se colocan 2 croquetas seguidas en su dimensión larga, 70 mm cada una. Esto supone 140 mm ocupados por las croquetas, más 10 mm de márgenes entre croquetas y paredes del envase.
- Largura del envase (205 mm): Se colocan 5 croquetas seguidas en su dimensión ancha, 34 mm cada una. Esto supone 170 mm, garantizando así 35 mm de márgenes.
- Altura del envase (60 mm): Las croquetas están colocadas de forma horizontal, por lo que ocuparan 34 mm de la altura del envase. Así garantizamos un espacio para un correcto envasado en atmósfera modificada.

La cantidad de croquetas que entran en este tipo de envases es de 10 unidades.

###### Bocaditos

Cada bocadito es una esfera de diámetro 34 mm. Se distribuyen en el envase tal que:

- Anchura del envase (150 mm): Se colocan 4 bocaditos seguidos, esto supone 136 mm ocupados por los bocaditos, más 14 mm de márgenes entre bocaditos y paredes del envase.
- Largura del envase (205 mm): Se colocan 5 bocaditos seguidos, esto supone 170 mm, garantizando así 35 mm de márgenes.
- Altura del envase (60 mm): Los bocaditos ocupan 34 mm de la altura del envase. Así garantizamos un espacio para un correcto envasado en atmósfera modificada.

La cantidad de bocaditos que entran en este tipo de envases es de 20 unidades.

El etiquetado de este formato viene impreso en una funda de cartón fino que cubre el envase. Se empaquetan 24 envases por caja y entran 16 cajas en cada palet.

##### **4.1.8.2 Envasado para canal HORECA**

El producto destinado al canal HORECA se envasa en unos envases plásticos de dimensiones 300 x 270 x 60 mm. En estos envases entran 28 unidades de croquetas o 42 unidades de bocaditos, lo cual se ha determinado de la siguiente manera:

---

## Croquetas

Cada croqueta tiene unas dimensiones de 34 mm de ancho y 70 mm de largo. Se distribuyen en el envase tal que:

- Anchura del envase (270 mm): Se colocan 7 croquetas seguidas en su dimensión ancha, 34 mm cada una. Esto supone 238 mm ocupados por las croquetas, más 40 mm de márgenes entre croquetas y paredes del envase.
- Largura del envase (300 mm): Se colocan 4 croquetas seguidas en su dimensión larga, 70 mm cada una. Esto supone 280 mm, garantizando así 20 mm de márgenes.
- Altura del envase (60 mm): Las croquetas están colocadas de forma horizontal, por lo que ocuparan 34 mm de la altura del envase. Así garantizamos un espacio para un correcto envasado en atmósfera modificada.

La cantidad de croquetas que entran en este tipo de envases es de 28 unidades.

## Bocaditos

Cada bocadito es una esfera de diámetro 34 mm. Se distribuyen en el envase tal que:

- Anchura del envase (270 mm): Se colocan 6 bocaditos seguidos, esto supone 204 mm ocupados por los bocaditos, más 66 mm de márgenes entre bocaditos y paredes del envase.
- Largura del envase (300 mm): Se colocan 7 bocaditos seguidos, esto supone 238 mm, garantizando así 62 mm de márgenes.
- Altura del envase (60 mm): Los bocaditos ocupan 34 mm de la altura del envase. Así garantizamos un espacio para un correcto envasado en atmósfera modificada.

La cantidad de bocaditos que entran en este tipo de envases es de 42 unidades.

El etiquetado de este formato se imprime sobre el film plástico que cubre el envase. Se empaquetan 10 envases por caja y entran 18 cajas por palet.

### **4.1.9 Detección de metales**

La detección de metales es un punto crítico en esta industria, y es necesario verificar que los calibres críticos y no críticos son detectados por el detector. Hay que ajustar y cambiar el formato del detector dependiendo el formato de envase del producto, así como los niveles de tolerancia y sensibilidad. Además, se debe verificar los detectores de metales en cada arranque o cambio de marca, para asegurar la ausencia de metales.

Los metales que pueden aparecer pueden ser: varillas metálicas de la cinta o del túnel, rodamientos de equipos, arandelas y envoltorios metálicos de materias primas. Tras una incidencia como esta, se anota en el registro la línea donde ha aparecido, el lote, el origen del metal y las medidas tomadas. Además, ese material o cuerpo extraño debe ser guardado perfectamente identificado.

### **4.1.10 Almacenamiento y expedición**

Después del paletizado, los palets se almacenan en las estanterías en el almacén de producto terminado, el cual se encuentra a una temperatura entre 0 y 4 °C.

## 4.2 Diagrama de flujo del proceso productivo

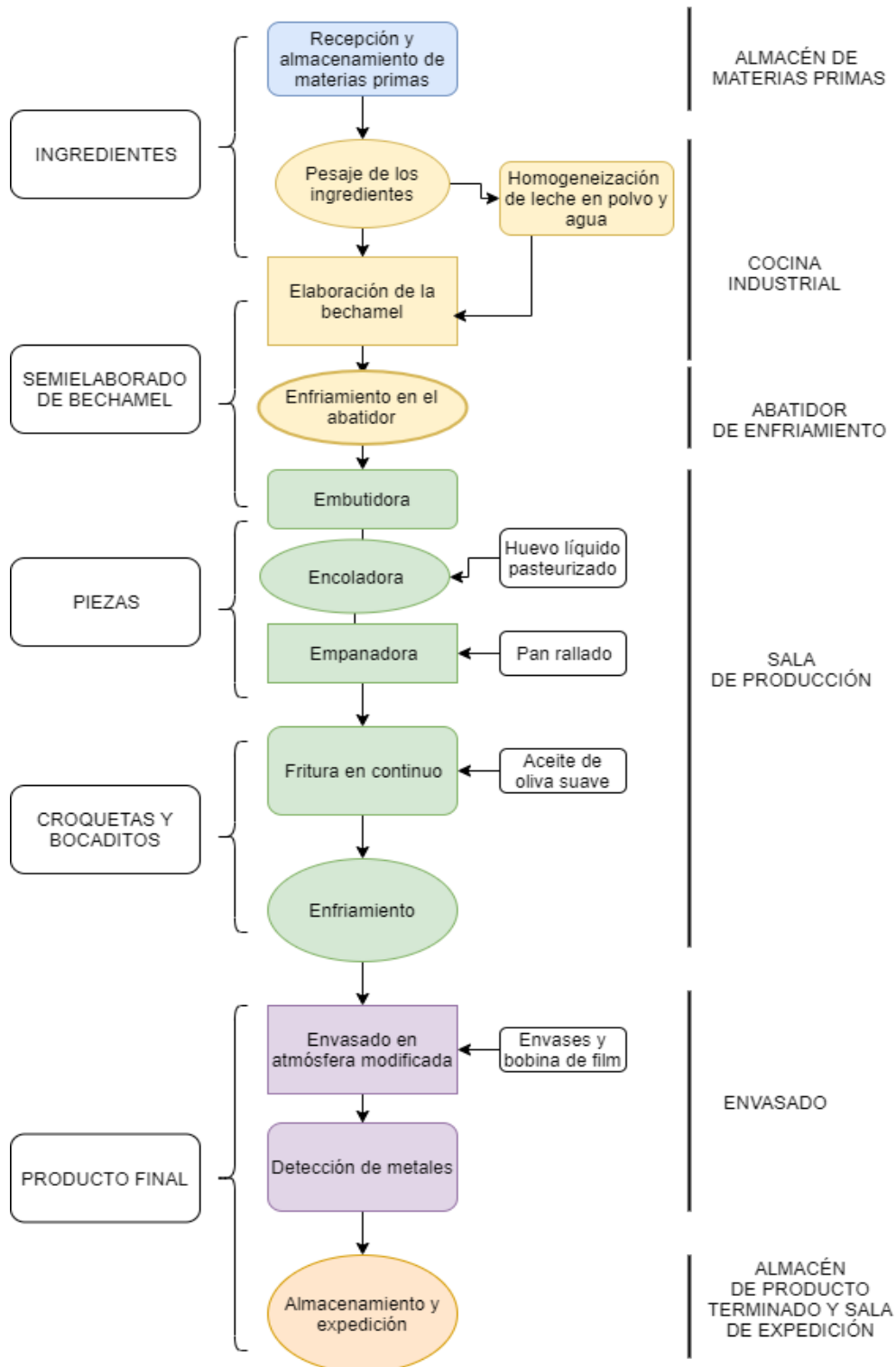


Figura 2. Diagrama de flujo



## 5. Recetas de los productos

### 5.1. Tipo jamón ibérico

En la siguiente tabla, se encuentra la receta referida en porcentajes sobre el 100% de bechamel, seguida por la cocina industrial para la elaboración de la variedad de bechamel de Jamón ibérico.

Tabla 1. Receta de elaboración: Bechamel de jamón ibérico

<b>BECHAMEL PARA LAS CROQUETAS DE JAMÓN IBÉRICO</b>	
<b>Materia prima</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Aceite de oliva suave	2.7
Cebolla	9.8
Harina de trigo	6.1
Mantequilla	3.7
Leche en polvo	6.8
Agua	60.8
Jamón ibérico	6.0
Jamón curado	3.8
Sal	0.3
Sorbato potásico	0.1

### 5.2 Tipo jamón curado

En la siguiente tabla, se encuentra la receta referida en porcentajes sobre el 100% de bechamel, seguida por la cocina industrial para la elaboración de la variedad de bechamel de Jamón curado.

Tabla 2. Receta de elaboración: Bechamel de jamón curado

<b>BECHAMEL PARA LAS CROQUETAS DE JAMÓN CURADO</b>	
<b>Materia prima</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Aceite de oliva	2.7
Cebolla	9.7
Harina de trigo	6.1
Mantequilla	3.7
Leche en polvo	6.8
Agua	60.8
Jamón curado	9.8
Sal	0.3
Sorbato potásico	0.1

### 5.3. Tipo *Boletus*

En la siguiente tabla, se encuentra la receta referida en porcentajes sobre el 100% de bechamel, seguida por la cocina industrial para la elaboración de la variedad de bechamel de *Boletus*.

Tabla 3. Receta de elaboración: *Bechamel de boletus*

<b>BECHAMEL PARA LAS CROQUETAS DE BOLETUS</b>	
<b>Materia prima</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Aceite de oliva	3
Cebolla	6.2
Harina de trigo	6.3
Mantequilla	6.3
Leche en polvo	6.1
Agua	54.9
Boletus	16.7
Sal	0.4
Sorbato potásico	0.1

### 5.4. Tipo queso azul

En la siguiente tabla, se encuentra la receta referida en porcentajes sobre el 100% de bechamel, seguida por la cocina industrial para la elaboración de la variedad de bechamel de queso azul.

Tabla 4. Receta de elaboración: *Bechamel de queso azul*

<b>BECHAMEL PARA LAS CROQUETAS DE QUESO AZUL</b>	
<b>Materia prima</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Aceite de oliva	3.4
Cebolla	6.8
Harina de trigo	11.7
Mantequilla	6.9
Leche en polvo	5.7
Agua	51.1
Queso azul	13.8
Sal	0.5
Sorbato potásico	0.1

## 6. Implementación del proceso productivo

### 6.1 Cálculo de producción y dimensionado general

La presente industria dedicada a la elaboración de croquetas, debe garantizar una producción de 679,052 toneladas de producto final al año. Se debe tener en cuenta que en toda industria existen pérdidas, por lo que se estima que las pérdidas suponen, aproximadamente, un 5% de la producción. A continuación, se calcula cuántas toneladas de producto representan las pérdidas:

$$\begin{aligned} \text{Pérdidas anuales} &= \% \text{ Pérdidas} \times \text{Producción anual de producto final} \\ &= 5\% \times 679,052 \text{ toneladas} = 33,95 \text{ tn pérdidas/año} \end{aligned}$$

Teniendo en cuenta las pérdidas, se producen 713 toneladas de croquetas al año, como puede verse reflejado en la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} \text{Producción anual} &= \text{Producción anual de producto final} + \text{Pérdidas anuales} \\ &= 679,052 \text{ tn/año} + 33,95 \text{ tn/año} = 713 \text{ tn/año} \end{aligned}$$

Se consideran 253 días laborables, de lunes a viernes, en un turno de producción, en horario de 7:00 a 15:00 horas. El resto de días del año, corresponde a los fin de semana, vacaciones del personal y fiestas nacionales y regionales.

La producción de un día de fabricación, o lo que es lo mismo, un turno de 8 horas será:

$$\text{Producción de un turno} = \frac{\text{Producción anual}}{\text{Días laborables}} = \frac{713 \text{ toneladas}}{253 \text{ días}} = \frac{2,82 \text{ toneladas}}{\text{día}}$$

Teniendo en cuenta que el turno de producción son 8 horas, la producción (en kilogramos) por hora de trabajo será:

$$\begin{aligned} \text{Producción por hora} &= \frac{\text{kg producción diaria}}{\text{Horas de trabajo diarias}} = \\ &= \frac{2820 \text{ kilogramos}}{8 \text{ horas}} = \frac{352,5 \text{ kilogramos}}{\text{hora}} \end{aligned}$$

La planta de producción cuenta con dos líneas productivas que trabajan simultáneamente y procesan la misma cantidad de producto, por lo que la producción de cada línea por hora de trabajo será:

$$\begin{aligned} \text{Producción línea productiva por hora} &= \frac{\text{kg producción por hora}}{\text{n}^\circ \text{ líneas productivas}} = \\ &= \frac{352,5 \text{ kilogramos/hora}}{2} = 176,25 \text{ kilogramos/hora} \end{aligned}$$

Debe tenerse en cuenta que no todos los días se produce las mismas variedades de producto. Está organizado de manera que los lunes y miércoles se producen las variedades de croquetas de Queso azul y Boletus, mientras que las croquetas de Jamón ibérico y jamón curado se elaboran los martes, jueves y viernes, como se puede ver en la siguiente tabla:

Tabla 5. Organización semanal de la producción

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
7:00 a 15:00 horas	Queso azul	Jamón curado	Queso azul	Jamón curado	Jamón curado
	Boletus	Jamón ibérico	Boletus	Jamón ibérico	Jamón ibérico

Para producir 176,25 kilogramos por hora por cada línea productiva será necesario una cantidad determinada de cada materia prima. Se debe tener en cuenta que el 82% de los 176,25 kg/h por cada línea productiva, corresponde a la elaboración del semielaborado de bechamel. El 18% restante, corresponde a las materias primas necesarias en la cobertura de las croquetas.

### 6.1.1 Necesidades productivas de semielaborado de bechamel

La cantidad de semielaborado de bechamel que debe producirse por cada línea productiva por hora será:

$$82 \% \times 176,25 \text{ kg bechamel} = 144,53 \text{ kg de bechamel/hora}$$

El cálculo de las necesidades de materias primas para la producción de 144,53 kg/h se ha realizado en función de las recetas de cada variedad de bechamel, se pueden encontrar en el apartado 5. *Recetas de los productos* del presente anejo.

#### 6.1.1.1 Variedad de Jamón ibérico

- Aceite de oliva suave

$$2,7\% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 3,90 \text{ kg de aceite de oliva suave/hora}$$

La densidad del aceite de oliva suave es de aproximadamente 0.916 kg/L, por lo que serán necesarios:

$$3,90 \times \frac{1}{0,916} = 4,26 \text{ litros de aceite de oliva por hora}$$

- Cebolla

$$9,7 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 14,02 \text{ kg de cebolla/hora}$$

- Harina de trigo

$$6,1 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 8,82 \text{ kg de harina de trigo/hora}$$

- Mantequilla

$$3,7 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 5,36 \text{ kg de mantequilla/hora}$$

- Leche en polvo

$$6,8 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 9,83 \text{ kg de leche en polvo/hora}$$

- Agua

$$60,8 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 87,87 \text{ kg de agua/hora}$$

La densidad del agua es de 1 kg/L, por lo que serán necesarios:

$$87,87 \times \frac{1}{1} = 87,87 \text{ litros de agua por hora}$$

- Jamón ibérico

$$6,0 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 8,67 \text{ kg de jamón ibérico/hora}$$

- Jamón curado

$$3,8 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 5,49 \text{ kg de jamón curado/hora}$$

- Sal

$$0,3 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 0,43 \text{ kg de sal/hora}$$

- Sorbato potásico

$$0,1 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 0,14 \text{ kg de sorbato potásico/hora}$$

#### **6.1.1.2 Variedad de Jamón curado**

- Aceite de oliva suave

$$2,7\% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 3,90 \text{ kg de aceite de oliva suave/hora}$$

La densidad del aceite de oliva suave es de aproximadamente 0.916 kg/L, por lo que serán necesarios:

$$3,90 \times \frac{1}{0,916} = 4,26 \text{ litros de aceite de oliva por hora}$$

- Cebolla

$$9,7 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 14,02 \text{ kg de cebolla/hora}$$

- Harina de trigo

$$6,1 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 8,82 \text{ kg de harina de trigo/hora}$$

- Mantequilla

$$3,7 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 5,36 \text{ kg de mantequilla/hora}$$

- Leche en polvo

$$6,8 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 9,83 \text{ kg de leche en polvo/hora}$$

- Agua

$$60,8 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 87,87 \text{ kg de agua/hora}$$

La densidad del agua es de 1 kg/L, por lo que serán necesarios:

$$87,87 \times \frac{1}{1} = 87,87 \text{ litros de agua por hora}$$

- Jamón curado

$$9,8 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 14,16 \text{ kg de jamón curado/hora}$$

- Sal

$$0,3 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 0,43 \text{ kg de sal/hora}$$

- Sorbato potásico

$$0,1 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 0,14 \text{ kg de sorbato potásico/hora}$$

### 6.1.1.3 Variedad de Boletus

- Aceite de oliva suave

$$3,0 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 4,34 \text{ kg de aceite de oliva suave/hora}$$

La densidad del aceite de oliva suave es de aproximadamente 0.916 kg/L, por lo que serán necesarios:

$$4,34 \times \frac{1}{0,916} = 4,74 \text{ litros de aceite de oliva por hora}$$

- Cebolla

$$6,2 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 8,96 \text{ kg de cebolla/hora}$$

- Harina de trigo

$$6,3 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 9,10 \text{ kg de harina de trigo/hora}$$

- Mantequilla

$$6,3 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 9,10 \text{ kg de mantequilla/hora}$$

- Leche en polvo

$$6,1 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 8,82 \text{ kg de leche en polvo/hora}$$

- Agua

$$54,9 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 79,35 \text{ kg de agua/hora}$$

La densidad del agua es de 1 kg/L, por lo que serán necesarios:

$$79,35 \times \frac{1}{1} = 79,35 \text{ litros de agua por hora}$$

- *Boletus edulis*

$$16,7 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 24,14 \text{ kg de boletus/hora}$$

- Sal

$$0,4 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 0,58 \text{ kg de sal/hora}$$

- Sorbato potásico

$$0,1 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 0,14 \text{ kg de sorbato potásico/hora}$$

#### **6.1.1.4 Variedad de Queso azul**

- Aceite de oliva suave

$$3,4 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 4,92 \text{ kg de aceite de oliva suave/hora}$$

La densidad del aceite de oliva suave es de aproximadamente 0.916 kg/L, por lo que serán necesarios:

$$4,92 \times \frac{1}{0,916} = 5,37 \text{ litros de aceite de oliva por hora}$$

- Cebolla

$$6,8 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 9,83 \text{ kg de cebolla/hora}$$

- Harina de trigo

$$11,7 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 16,91 \text{ kg de harina de trigo/hora}$$

- Mantequilla

$$6,9 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 9,97 \text{ kg de mantequilla/hora}$$

- Leche en polvo

$$5,7 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 8,24 \text{ kg de leche en polvo/hora}$$

- Agua

$$51,1 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 73,85 \text{ kg de agua/hora}$$

La densidad del agua es de 1 kg/L, por lo que serán necesarios:

$$73,85 \times \frac{1}{1} = 73,85 \text{ litros de agua por hora}$$

- Queso azul

$$13,8 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 19,95 \text{ kg de queso azul/hora}$$

- Sal

$$0,5 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 0,72 \text{ kg de sal/hora}$$

- Sorbato potásico

$$0,1 \% \times 144,53 \text{ kg bechamel} = 0,14 \text{ kg de sorbato potásico/hora}$$

#### **6.1.2 Necesidades de materias primas para la cobertura**

La cantidad de cobertura que debe producirse por cada línea productiva será:

$$18 \% \times 176,25 \text{ kg bechamel} = 31,72 \text{ kg de cobertura/hora}$$

El cálculo de las necesidades de materias primas para la producción de 31,72 kg de cobertura/h se ha realizado en función de los porcentajes que representa cada materia prima en la elaboración de la cobertura, los cuales se pueden ver en la siguiente tabla:

Tabla 6. Cobertura de las croquetas

COBERTURA DE LAS CROQUETAS	
Materia prima	Porcentaje (%)
Huevo líquido pasteurizado	16,1
Pan rallado	72,8
Aceite de oliva suave	11,1

- Huevo líquido pasteurizado (necesidades mínimas)

$$16,1 \% \times 31,72 \text{ kg cobertura} = 5,11 \text{ kg de huevo líquido pasteurizado/hora}$$

Las necesidades mínimas se refieren a la cantidad de materia prima que se incorpora al producto, sin embargo, en el caso de las materias primas destinadas a la elaboración de la cobertura, es necesario estipular una cantidad mayor para asegurar un correcto funcionamiento del equipo. Se requiere un 25% más para el huevo líquido pasteurizado y el pan rallado, mientras que para la etapa de fritura, para el aceite de oliva suave se decide un añade un 40% a mayores de sus necesidades mínimas.

Cantidad estipulada 25% a mayores:

$$5,11 \text{ kg/hora} + 25\% = 6,39 \text{ kg de huevo líquido pasteurizado/hora}$$

La densidad del huevo líquido pasteurizado es de 1.95 kg/L, por lo que serán necesarios:

$$6,39 \times \frac{1}{1,95} = 3,28 \text{ litros de huevo líquido pasteurizado por hora}$$

- Pan rallado

$$72,8 \% \times 31,72 \text{ kg cobertura} = 23,09 \text{ kg de pan rallado/hora}$$

Cantidad estipulada 25% a mayores:

$$23,09 \text{ kg/hora} + 25\% = 28,86 \text{ kg de pan rallado/hora}$$

- Aceite de oliva suave

$$11,1 \% \times 31,72 \text{ kg cobertura} = 3,52 \text{ kg de aceite de oliva suave/hora}$$

Cantidad estipulada 40% a mayores:

$$3,52 \text{ kg/hora} + 40\% = 4,93 \text{ kg de aceite de oliva suave/hora}$$

La densidad del aceite de oliva suave es de aproximadamente 0.916 kg/L, por lo que serán necesarios:

$$4,93 \times \frac{1}{0,916} = 5,38 \text{ litros de aceite de oliva por hora}$$



Tabla 7. Necesidades productivas por hora

Materias primas		Necesidades productivas (kg/h) en función de la variedad			
<b>Semielaborado de bechamel (82%)</b>		<b>Jamón ibérico</b>	<b>Jamón curado</b>	<b>Boletus</b>	<b>Queso azul</b>
	Aceite de oliva suave	3,90	3,90	4,34	4,92
	Cebolla	14,02	14,02	8,96	9,83
	Harina de trigo	8,82	8,82	9,10	16,91
	Mantequilla	5,36	5,36	9,10	9,97
	Leche en polvo	9,83	9,83	8,82	8,24
	Agua	87,87	87,87	79,35	73,85
	Jamón ibérico	8,67	-	-	-
	Jamón curado	5,49	14,16	-	-
	Boletus edulis	-	-	24,14	-
	Queso azul	-	-	-	19,95
	Sal	0,43	0,43	0,58	0,72
	Sorbato potásico	0,14	0,14	0,14	0,14
	<b>Total bechamel</b>	<b>144,53</b>	<b>144,53</b>	<b>144,53</b>	<b>144,53</b>
<b>Cobertura (18%)</b>		<b>Necesidades mínimas</b>		<b>Cantidad estipulada</b>	
	Huevo líquido pasteurizado	5,11		6,39	
	Pan rallado	23,09		28,86	
	Aceite de oliva suave	3,52		4,93	
	<b>Total cobertura</b>	<b>31,72</b>		<b>40,18</b>	
<b>TOTAL</b>		<b>176,25</b>		<b>184,71</b>	

La producción está organizada en 20 lotes diarios, por lo que el peso final de cada lote será:

$$\text{Peso final por lote} = \frac{\text{kg producto final}}{\text{n}^\circ \text{lotes diarios}} = \frac{2684 \text{ kg}}{20 \text{ lotes}} = 134,2 \text{ kg/lote}$$

Esto conlleva a la fabricación diaria de 20 lotes de 140,9 kg de peso inicial, por el efecto que suponen las pérdidas en el transcurso del proceso productivo.

La organización semanal de la producción por lotes se llevará a cabo de la siguiente forma:

Tabla 8. Organización semanal de la producción por lotes

	<b>LUNES</b>	<b>MARTES</b>	<b>MIÉRCOLES</b>	<b>JUEVES</b>	<b>VIERNES</b>
7:00 a 15:00 horas	Queso azul (10 lotes)	Jamón curado (10 lotes)	Queso azul (10 lotes)	Jamón curado (10 lotes)	Jamón curado (10 lotes)
	Boletus (10 lotes)	Jamón ibérico (10 lotes)	Boletus (10 lotes)	Jamón ibérico (10 lotes)	Jamón ibérico (10 lotes)

## 6.2 Cálculo de materias primas y almacenaje en la industria

En la siguiente tabla están reflejados los kilogramos necesarios de cada materia prima por turno de producción (8 horas) necesarios para elaborar cada variedad de receta.

Tabla 9. Necesidades productivas diarias (kg/día)

Materias primas		Necesidades productivas (kg/día) en función de la variedad			
<b>Semielaborado de bechamel (82%)</b>		<b>Jamón ibérico</b>	<b>Jamón curado</b>	<b>Boletus</b>	<b>Queso azul</b>
	Aceite de oliva suave	31,20	31,20	34,72	39,36
	Cebolla	112,16	112,16	71,68	78,64
	Harina de trigo	70,56	70,56	72,80	135,28
	Mantequilla	42,88	42,88	72,80	79,76
	Leche en polvo	78,64	78,64	70,56	65,92
	Agua	702,96	702,96	634,80	590,80
	Jamón ibérico	69,36	-	-	-
	Jamón curado	43,92	113,28	-	-
	Boletus edulis	-	-	193,12	-
	Queso azul	-	-	-	159,60
	Sal	3,44	3,44	4,64	5,76
	Sorbato potásico	1,12	1,12	1,12	1,12
	<b>Total bechamel</b>	<b>1156,24</b>	<b>1156,24</b>	<b>1156,24</b>	<b>1156,24</b>
<b>Cobertura (18%)</b>		<b>Necesidades mínimas</b>		<b>Cantidad estipulada</b>	
	Huevo líquido pasteurizado	40,88		51,12	
	Pan rallado	184,72		230,88	
	Aceite de oliva suave	28,16		39,44	
	<b>Total cobertura</b>	<b>253,76</b>		<b>321,44</b>	
<b>Total</b>		<b>1.410</b>		<b>1.477,68</b>	

Es de vital importancia para una industria alimentaria conocer cuánta materia prima requiere, cada tiempo determinado. El aprovisionamiento de materias primas se realiza una vez cada dos semanas, por lo que en la siguiente tabla aparecen las necesidades productivas diarias, por un lado, de las variedades de producto de Queso azul/Boletus y por otro, de las variedades de Jamón curado/Jamón ibérico. Por último, se incluye la cantidad en kilogramos necesaria de cada materia prima a la semana.

## 6.2.1 Necesidades productivas diarias: Bechamel

### 6.2.1.1 Día de producción variedades Boletus y Queso azul

El cálculo de las necesidades diarias de cada materia prima para la elaboración de las variedades Boletus y Queso azul se ha realizado sumando las necesidades diarias individuales.

- Aceite de oliva suave

$$34,72 \text{ kg aceite/día variedad Boletus} + 39,76 \text{ kg aceite/día variedad Queso azul} = 74,48 \text{ kg de aceite de oliva suave/día}$$

La densidad del aceite de oliva suave es de aproximadamente 0.916 kg/L, por lo que serán necesarios:

$$74,48 \times \frac{1}{0,916} = 81,31 \text{ litros de aceite de oliva por día}$$

- Cebolla

$$71,68 \frac{\text{kg cebolla}}{\text{día}} \text{ variedad Boletus} + 78,64 \frac{\text{kg cebolla}}{\text{día}} \text{ variedad Queso azul} = 150,32 \text{ kg de cebolla/día}$$

- Harina de trigo

$$72,80 \frac{\text{kg harina}}{\text{día}} \text{ variedad Boletus} + 135,28 \frac{\text{kg harina}}{\text{día}} \text{ variedad Queso azul} = 208,08 \text{ kg de harina/día}$$

- Mantequilla

$$72,80 \frac{\text{kg mantequilla}}{\text{día}} \text{ variedad Boletus} + 79,76 \frac{\text{kg mantequilla}}{\text{día}} \text{ variedad Queso azul} = 152,56 \text{ kg de mantequilla/día}$$

- Leche en polvo

$$70,56 \frac{\text{kg leche}}{\text{día}} \text{ variedad Boletus} + 65,92 \frac{\text{kg leche}}{\text{día}} \text{ variedad Queso azul} = 136,48 \text{ kg de leche en polvo/día}$$

- Agua

$$634,80 \frac{\text{kg agua}}{\text{día}} \text{ variedad Boletus} + 590,80 \frac{\text{kg agua}}{\text{día}} \text{ variedad Queso azul} = 1225,6 \text{ kg de agua/día}$$

La densidad del agua es de 1 kg/L, por lo que serán necesarios:

$$1225,6 \times \frac{1}{1} = 1225,6 \text{ litros de agua por hora}$$

- Boletus

$$193,12 \text{ kg de boletus/día}$$

- Queso azul

*159,60 kg de queso azul/día*

- Sal

$$4,64 \frac{\text{kg sal}}{\text{día}} \text{ variedad Boletus} + 5,76 \frac{\text{kg sal}}{\text{día}} \text{ variedad Queso azul} =$$

$$10,40 \text{ kg de /día}$$

- Sorbato potásico (E-202)

$$1,12 \frac{\text{kg E202}}{\text{día}} \text{ variedad Boletus} + 1,12 \frac{\text{kg E202}}{\text{día}} \text{ variedad Queso azul}$$

$$2,24 \text{ kg sorbato potásico/día}$$

### **6.2.1.2 Día producción variedades Jamón ibérico y Jamón curado**

El cálculo de las necesidades diarias de cada materia prima para la elaboración de las variedades Jamón ibérico y Jamón curado se ha realizado sumando las necesidades diarias individuales.

- Aceite de oliva suave

$$31,20 \frac{\text{kg aceite}}{\text{día}} \text{ variedad Jamón ibérico} + 31,20 \frac{\text{kg aceite}}{\text{día}} \text{ variedad Jamón curado} =$$

$$62,4 \text{ kg de aceite de oliva suave/día}$$

La densidad del aceite de oliva suave es de aproximadamente 0.916 kg/L, por lo que serán necesarios:

$$62,4 \times \frac{1}{0,916} = 68,12 \text{ litros de aceite de oliva por día}$$

- Cebolla

$$112,16 \frac{\text{kg cebolla}}{\text{día}} \text{ variedad Jamón ibérico}$$

$$+ 78,64 \frac{\text{kg cebolla}}{\text{día}} \text{ variedad Jamón curado} =$$

$$224,32 \text{ kg de cebolla/día}$$

- Harina de trigo

$$70,56 \frac{\text{kg harina}}{\text{día}} \text{ variedad Jamón ibérico} + 70,56 \frac{\text{kg harina}}{\text{día}} \text{ variedad Jamón curado} =$$

$$141,12 \text{ kg de harina/día}$$

- Mantequilla

$$42,88 \frac{\text{kg mantequilla}}{\text{día}} \text{ variedad Jamón ibérico} + 42,88 \frac{\text{kg mantequilla}}{\text{día}} \text{ variedad Jamón curado} = 85,76 \text{ kg de mantequilla/día}$$

- Leche en polvo

$$78,64 \frac{\text{kg leche}}{\text{día}} \text{ variedad Jamón ibérico} + 78,64 \frac{\text{kg leche}}{\text{día}} \text{ variedad Jamón curado} = 157,28 \text{ kg de leche en polvo/día}$$

- Agua

$$702,96 \frac{\text{kg agua}}{\text{día}} \text{ variedad Jamón ibérico} + 702,96 \frac{\text{kg agua}}{\text{día}} \text{ variedad Jamón curado} = 1405,92 \text{ kg de agua/día}$$

La densidad del agua es de 1 kg/L, por lo que serán necesarios:

$$1405,92 \times \frac{1}{1} = 1405,92 \text{ litros de agua por hora}$$

- Jamón ibérico

$$69,36 \text{ kg jamón ibérico/día variedad Jamón ibérico}$$

- Jamón curado

$$43,92 \frac{\text{kg jamón}}{\text{día}} \text{ variedad Jamón ibérico} + 113,28 \frac{\text{kg jamón}}{\text{día}} \text{ variedad Jamón curado} = 157,20 \text{ kg jamón curado/día}$$

- Sal

$$3,44 \frac{\text{kg sal}}{\text{día}} \text{ variedad Jamón ibérico} + 3,44 \frac{\text{kg sal}}{\text{día}} \text{ variedad Jamón curado} = 6,88 \text{ kg de sal/día}$$

- Sorbato potásico (E-202)

$$1,12 \frac{\text{kg E202}}{\text{día}} \text{ variedad Boletus} + 1,12 \frac{\text{kg E202}}{\text{día}} \text{ variedad Queso azul} = 2,24 \text{ kg sorbato potásico/día}$$

## 6.2.2 Necesidades productivas diarias: Cobertura

La cobertura está formada por huevo líquido pasteurizado, pan rallado y aceite de oliva suave. Las necesidades productivas diarias totales serán, el resultado de multiplicar las necesidades productivas diarias de una línea productiva, por el número de líneas de producción, en nuestro caso 2.

- Huevo líquido pasteurizado

$$\frac{51,12 \text{ kg huevo diarios}}{1 \text{ línea productiva}} \times 2 \text{ líneas productivas} = 102,24 \text{ kg huevo/día}$$

- Pan rallado

$$\frac{230,88 \text{ kg pan rallado diarios}}{1 \text{ línea productiva}} \times 2 \text{ líneas productivas} =$$

$$461,76 \text{ kg pan rallado/día}$$

- Aceite de oliva suave

$$\frac{39,44 \text{ kg aceite diarios}}{1 \text{ línea productiva}} \times 2 \text{ líneas productivas} = 78,88 \text{ kg aceite/día}$$

### 6.2.3 Necesidades productivas semanales

La determinación de las necesidades productivas semanales se realiza hallando el sumatorio de las necesidades productivas diarias, de las distintas variedades, multiplicadas individualmente, por el número de días a la semana que se producen dichas variedades.

El número de días de producción a la semana es 2, para las variedades de Boletus y Queso azul. Mientras que el número de días de producción a la semana es de 3, en el caso de las variedades de Jamón ibérico y Jamón curado.

La siguiente ecuación refleja el procedimiento de cálculo de las necesidades productivas semanales. Los resultados están incluidos en la *Tabla 10. Necesidades productivas semanales y cada dos semanas* del presente apartado 6.2.3 *Necesidades productivas semanales*.

$$\begin{aligned} & \text{Necesidades productivas semanales} = \\ & \left( \text{Necesidades diarias variedades Boletus y Queso azul} \times \frac{\text{n}^\circ \text{ días}}{\text{semana}} \text{ producción} \right) + \\ & \left( \text{Necesidades diarias variedades Jamón ibérico y Jamón curado} \times \frac{\text{n}^\circ \text{ días}}{\text{semana}} \text{ producción} \right) \\ & = \text{kilogramos/semana} \end{aligned}$$

En el caso del resultado del total cada dos semanas, se multiplicará el resultado obtenido de las necesidades semanales de materias primas por el número de semanas necesarias de aprovisionamiento, que en este caso es de 2, para garantizar una producción de 10 días (10 turnos).

Asimismo, las materias primas utilizadas en la elaboración de la cobertura se utilizan los cinco días a la semana, durante 8 horas (1 turno), por lo que serán necesarios:

- Huevo líquido pasteurizado:

$$\text{Necesidades huevo diarias totales} \times \text{n}^\circ \text{ días productivos/semana} =$$

$$102,24 \text{ kg huevo/día} \times \frac{5 \text{ días productivos}}{\text{semana}} = 511,20 \text{ kg huevo/semana}$$

De la misma manera, las necesidades de aprovisionamiento de huevo líquido pasteurizado para garantizar una producción de dos semanas será de 1022,40 kg huevo/2 semanas.

La densidad del huevo líquido pasteurizado es de 1.95 kg/L, por lo que serán necesarios:

$$1022,40 \times \frac{1}{1,95} = 524,31 \text{ litros de huevo líquido pasteurizado por dos semanas}$$

- Pan rallado:

$$\begin{aligned} & \text{Necesidades pan rallado diarias} \times \frac{n^{\circ} \text{ días productivos}}{\text{semana}} = \\ & \left( \frac{230,88 \text{ kg pan rallado diarios}}{1 \text{ línea productiva}} \times 2 \text{ líneas productivas} \right) \times \frac{5 \text{ días productivos}}{\text{semana}} = \\ & \qquad \qquad \qquad 2308,80 \text{ kg pan rallado/semana} \end{aligned}$$

De la misma manera, las necesidades de aprovisionamiento de pan rallado para garantizar una producción de dos semanas, será de 4617,60 kg de pan rallado/2 semanas.

- Aceite de oliva suave:

$$\begin{aligned} & \text{Necesidades aceite diarias} \times n^{\circ} \text{ días productivos/semana} = \\ & \left( \frac{39,44 \text{ kg aceite diarios}}{1 \text{ línea productiva}} \times 2 \text{ líneas productivas} \right) \times \frac{5 \text{ días productivos}}{\text{semana}} = \\ & \qquad \qquad \qquad 394,40 \text{ kg aceite de oliva suave/semana} \end{aligned}$$

Las necesidades de aprovisionamiento de aceite de oliva suave (destinado a la fritura) para garantizar una producción de dos semanas será de 788,80 kg aceite de oliva suave/2 semanas.

La densidad del aceite de oliva suave es de aproximadamente 0.916 kg/L, por lo que serán necesarios:

$$788,80 \times \frac{1}{0,916} = 861,13 \text{ litros de aceite de oliva para dos semanas}$$



Tabla 10. Necesidades productivas semanales y cada dos semanas

Materias primas		Día de producción Boletus y queso azul (kg)	Día de producción Jamón curado y Jamón ibérico (kg)	Total semanal (kg)	Total cada dos semanas (kg)
Semielaborado de bechamel	Aceite de oliva suave	74,48	68,12	353,32	706,64
	Cebolla	150,32	224,32	973,60	1947,20
	Harina de trigo	208,08	141,12	839,52	1679,04
	Mantequilla	152,56	85,76	562,40	1124,80
	Leche en polvo	136,48	157,28	744,80	1489,60
	Agua	1225,60	1405,92	6668,96	13337,92
	Jamón ibérico	-	69,36	208,08	416,16
	Jamón curado	-	157,20	471,60	943,20
	Boletus	193,12	-	386,24	772,48
	Queso azul	159,60	-	319,20	638,40
	Sal	10,40	6,88	41,44	82,88
	Sorbato potásico	2,24	2,24	11,20	22,40
Cobertura	Huevo líquido pasteurizado	102,24	102,24	511,20	1022,40
	Pan rallado	461,76	461,76	2308,80	4617,60
	Aceite de oliva suave	78,88	78,88	394,40	788,80

Es necesario calcular determinar la cantidad en litros que suponen el aceite de oliva suave y el agua en elaboración de croquetas por cada dos semanas de fabricación. La densidad del aceite de oliva suave es de aproximadamente 0.916 kg/L y la del agua es de 1kg/L, por lo que serán necesarios:

- Aceite de oliva suave

$$706,64 \times \frac{1}{0,916} = 771,44 \text{ litros de aceite de oliva por cada dos semanas}$$

- Agua

$$13337,9 \times \frac{1}{1} = 13337,9 \text{ litros de agua por cada dos semanas}$$

Para conocer las necesidades de aprovisionamiento de materias primas para dos semanas, es necesario saber cuántas unidades necesito de cada materia prima cada dos semanas, en función de su peso. En la siguiente tabla se reflejan dichas necesidades, junto con las dimensiones que ocupan. El agua no ha sido incluido en la tabla, ya que no ocupa espacio de almacenamiento.

Tabla 11. Necesidades de aprovisionamiento de materias primas (Parte 1 de 3)

	Materias primas					
	Cebolla	Harina	Mantequilla	Leche en polvo	Jamón ibérico	Jamón curado
<b>Necesidades materia prima (kg)</b>	1947,20	1679,04	1124,80	1489,60	416,16	943,20
<b>Formato recepción (kg)</b>	50	50	10	50	10	10
<b>Unidades</b>	39	34	113	30	42	95
<b>Dimensiones (cm)</b>		25x75x55	18 x 32 x 23	25x75x55	80 x 23 x18	80 x 23 x18
<b>Nº envases/palet</b>	6	10	72	10	20	20
<b>Nº palets</b>	7 europalet	4 europalet	2 europalet	3 europalet	3 palet proveedor	5 palet proveedor
<b>Almacén</b>	Cámara frigorífica 1	Almacén materias primas	Cámara frigorífica 1	Almacén materias primas	Cámara frigorífica 2	Cámara frigorífica 2

Tabla 12. Necesidades de aprovisionamiento de materias primas (Parte 2 de 3)

	Materias primas				
	Boletus	Queso azul	Sal	Sorbato potásico	Pan rallado
<b>Necesidades materia prima (kg)</b>	772,48	638,40	82,88	22,40	4617,60
<b>Formato recepción (kg)</b>	5	2	25	10	25
<b>Unidades</b>	155	320	4	3	185
<b>Dimensiones (cm)</b>	15,3x24,5	80 x 23 x18		26,6 Ø x 27	
<b>Nº envases/palet</b>	105	20	20	65	20
<b>Nº palets</b>	2 europalet	16 Palet proveedor	1 palet medio	1 europalet	10 palets medio
<b>Almacén</b>	Almacén materias primas	Cámara frigorífica 1	Almacén materias primas	Almacén materias primas	Almacén materias primas

En cuanto a las necesidades de aceite de oliva suave, un total de 1632,57 L, que aparece en la siguiente tabla, corresponde al sumatorio de las necesidades de esta materia prima destinadas a la elaboración de la bechamel y las destinadas a la etapa de fritura del producto.

$$771,44 \text{ L aceite para bechamel} + 861,13 \text{ L aceite para freír} = 1632,57 \text{ L aceite total}$$

Tabla 13. Necesidades de aprovisionamiento de materias primas (Parte 3 de 3)

	Materias primas líquidas	
	Aceite de oliva suave	Huevo líquido pasteurizado
<b>Necesidades materia prima (L)</b>	1632,57	524,31
<b>Formato recepción (L)</b>	IBC 1000	25
<b>Unidades</b>	2	21
<b>Dimensiones (cm)</b>	117x120x100	45,5x29,5x24,5
<b>Nº palets</b>	2 palet proveedor	1 europalet
<b>Almacén</b>	Almacén materias primas	Cámara frigorífica 1
<b>Nº palets</b>	2 palet proveedor	1 europalet

---

## 6.3 Dimensionado de la maquinaria y equipos de producción

A partir de las necesidades productivas calculadas en el apartado 6.1. *Cálculo de producción y dimensionado general*, se va a calcular las necesidades de dimensionado de los diferentes equipos y máquinas de la presente industria.

### 6.3.1 Almacén de materias primas sin refrigeración

#### Estanterías

Se precisa incluir, al menos, una estantería para palet compuesta por dos módulos de dimensiones 2,7 m de largo cada módulo y 1,1 m de fondo. La capacidad de la estantería es de 18 europalets y en ella se almacenarán las siguientes materias primas:

- 4 europalet para almacenar harina de trigo. Las dimensiones de un europalet son 1200 x 800 x 144 mm.
- 3 europalet para almacenar leche en polvo.
- 1 europalet para almacenar sorbato potásico.
- 2 europalet para almacenar *Boletus edulis*.
- 2 palet del proveedor para almacenar los contenedores IBC de aceite de oliva suave. Las dimensiones de este tipo de palet son 1170 x 1200 x 100 mm.
- 1 palet medio para almacenar sal. Las dimensiones de este tipo de palet son 600 x 800 x 140 mm.
- 10 palet medio para almacenar pan rallado. Se pueden considerar 10 palet medio como 5 europalet, ya que una de las dimensiones del palet medio corresponde con la mitad de la misma dimensión de un europalet.

Esto supone una suma de 15 europalets, 1 palet medio y 2 palet de proveedor para los contenedores IBC.

### 6.3.2 Cámara frigorífica 1

Se deben incluir dos estanterías para palet compuesta por dos módulos de dimensiones 2,7 m de largo cada módulo y 1,1 m de fondo. La capacidad de cada estantería es de 18 europalets y en ellas se almacenarán las siguientes materias primas:

- 7 europalet para almacenar cebolla.
- 2 europalet para almacenar mantequilla.
- 1 europalet para almacenar huevo líquido pasteurizado.
- 16 palet del proveedor para almacenar queso azul. Las dimensiones de este tipo de palet son 1200 x 800 x 80 mm, coincidiendo las dimensiones de ancho y largo con las del europalet.

Esto supone un total de 26 palet ocupados en la cámara frigorífica 1.

### 6.3.3 Cámara frigorífica 2

Se necesita incluir una estantería para palet compuesta por dos módulos de dimensiones 2,7 m de largo cada módulo y 1,1 m de fondo. La capacidad de la estantería es de 18 europalets y en ella se almacenarán jamón ibérico y jamón curado.

- 3 palet del proveedor para almacenar jamón ibérico. Las dimensiones de este tipo de palet son 1200 x 800 x 80 mm, coincidiendo las dimensiones de ancho y largo con las del europalet.

- 5 palet del mismo proveedor para almacenar jamón curado.

Se almacenan 8 palet en total en la cámara frigorífica 2.

### 6.3.4 Cocina industrial

#### Marmita basculante removedora

Se necesitan una marmita basculante con removedor de 300 L de capacidad para la elaboración de las diferentes recetas de semielaborado de bechamel. La duración de la elaboración del semielaborado de bechamel es de 20 minutos, pero considerando el tiempo de pesaje de los ingredientes y el tiempo que se tarda en verter la bechamel en los envases, la duración total de esta etapa es de 30 minutos.

Cada línea productiva consume a la hora una cantidad de 144,53 kg de bechamel, por lo que será necesario saber que cantidad total de bechamel se tiene que elaborar al día.

$$\frac{144,53 \text{ kg bechamel}}{\text{hora}} \times 8 \text{ horas} \times 2 \text{ líneas productivas} = 2312,48 \text{ kg bechamel/día}$$

Se producen dos recetas diferentes diariamente y estará organizado de la siguiente forma:

- Primero se producen 4 tandas de 289,06 kg de una variedad, cuya duración total será de 120 minutos más un corto período de limpieza entre cada una.
- Limpieza más exhaustiva debido al cambio de la variedad elaborada, tiene una duración aproximada de 30 minutos.
- Producción de 4 tandas de 289,06 kg de la otra variedad, cuya duración, al igual que en la otra variedad, será de 120 minutos más un corto período de limpieza entre cada una.
- Limpieza de fin de producción, tiene una duración aproximada de 30 minutos.

El personal de cocina trabaja en turno de 6 horas, de lunes a viernes, en horario de 7:00 a 13:00 horas.

#### Picadora de carne

El día que se producen las variedades de Jamón ibérico y Jamón curado se necesita picar 69,36 kg de jamón ibérico y 157,20 kg de jamón curado. Para ello se necesita una picadora de carne industrial, se escoge una de, al menos, 500 kg/h para garantizar un posible aumento de la demanda de producción en el futuro.

### 6.3.3 Sala de producción

#### Embutidora

En la sala destinada a la producción deben funcionar simultáneamente dos líneas productivas, por lo que se requieren dos embutidoras que tengan al menos una capacidad de 144,53 kg/h cada una (necesidad productiva por hora) y un diámetro de diafragma de 40 mm (ancho de la croqueta). Cumpliendo así con una producción de entre 5000-10000 unidades/hora cada una, dependiendo del tipo de producto (croquetas o bocaditos).

### Cinta transportadora doble articulada en Z

La bechamel debe introducirse en la tolva de las embutidoras, pero la altura de la embutidora es de 1950 mm, por ello se incluyen dos cintas transportadoras dobles articuladas en Z. Deben tener una altura de al menos 1960 mm para ser capaces de volcar la bechamel en el interior de la tolva.

### Encoladora

Al igual que se precisa de dos embutidoras, se necesitan dos encoladoras capaces de procesar la misma cantidad que las encoladoras, con una capacidad de tanque mínima de 25 L de huevo líquido pasteurizado para que el vaciado de las garrafas de huevo de 25 L se realice de una sola vez y no se deje la garrafa abierta a medias.

### Empanadora

Se necesitan dos empanadoras de una capacidad de al menos 50 kg de pan rallado, una para cada línea de producción, capaces de empanar, al menos, 144,53 kg de piezas de bechamel/hora, cada una. La cantidad de pan rallado que debe procesar a la hora es de 28,86 kg por cada empanadora. Se busca que tenga turbina para eliminar el exceso de pan.

### Freidora en continuo

Son necesarias dos freidoras que trabajen en continuo, una para cada línea productiva, con una capacidad de aceite de 45 L cada una. La cantidad de aceite absorbido por las croquetas y bocaditos en el proceso de fritura es de 3,52 kg/h, cada línea productiva. La cantidad de producto inicial que pasa por cada freidora es:

$$\frac{\text{kg totales iniciales por cada línea}}{h} - \frac{\text{kg aceite absorbido por cada línea}}{h} =$$

$$176,25 \text{ kg/h} - 3,52 \text{ kg/h} = 172,73 \text{ kg/h}$$

Cada freidora debe ser capaz de freír, como mínimo, 172,73 kg de croquetas y bocaditos a la hora.

### Transportador de enfriamiento en espiral

Después de la etapa de fritura, el producto debe enfriarse hasta una temperatura de entre -2 y 0°C, antes de ser envasado.

Para ello, se precisa de 2 transportadores de enfriamiento en espiral, uno por cada línea productiva. Se elige este tipo de transportador de enfriamiento ya que es el que menos espacio ocupa, mejor rendimiento consigue y menos humedad aporta al producto. La capacidad mínima de cada transportador de enfriamiento debe ser de 176,25 kg/h (kilogramos totales iniciales procesados por cada línea, por hora), aunque en este momento la cantidad inicial ya habrá sufrido los efectos de las pérdidas en el procesado.

## **6.3.4 Zona de envasado**

### Cinta transportadora descendiente

La altura del transportador de enfriamiento en espiral es de al menos 2000 mm, por lo que los operarios no pueden acceder al producto. Por ello, se incorpora una cinta transportadora descendiente, de al menos 1990 mm de altura por cada línea de producción, la cual permita bajar el producto hasta una cinta transportadora horizontal, donde los operarios ya puedan coger el producto con facilidad y envasarlo.

### Invasadora en atmósfera modificada

En la etapa de envasado debe haber dos envasadoras para envasar en atmósfera modificada, una por cada línea productiva, capaces de envasar los envases de dimensiones 205 x 150 x 60 mm (producto destinado a tienda) y dimensiones 300 x 270 x 60 mm (producto destinado al canal HORECA).

### **6.3.5 Almacén de producto final**

Al día se producen 18 palets de producto final en total, 9 palets de las variedades de Queso azul o Jamón curado (dependiendo del día de producción) y 9 palets de Boletus o Jamón ibérico, los cuales corresponden a las siguientes cantidades de cada producto y formato:

#### Queso azul/jamón curado

- 6 palets de croqueta de 34 gramos subdivididos en:
  - 3 palets destinados a tienda de 130,56 kg de producto/palet
  - 3 palets destinados a canal horeca de 151,20 kg de producto/palet de producto final.
- 3 palets de croqueta de 20 gramos subdivididos en:
  - 1 palet destinado a tienda de 153,60 kg de producto/palet
  - 2 palets destinados a canal horeca de 171,35 kg de producto/palet.

#### Boletus/jamón ibérico

- 6 palets de croqueta de 34 gramos subdivididos en:
  - 3 palets destinados a tienda de 130,56 kg de producto/palet
  - 3 palets destinados a canal horeca de 151,20 kg de producto/palet de producto final.
- 3 palets de croqueta de 20 gramos subdivididos en:
  - 1 palet destinado a tienda de 153,60 kg de producto/palet
  - 2 palets destinados a canal horeca de 171,35 kg de producto/palet.

#### Estanterías

Se completa una estantería al día (18 palets), se produce cinco días a la semana y el producto está como máximo una semana en el almacén, por lo que al menos serán necesarias 5 estanterías de palets, pero se decide incluir 6 por si en un momento determinado, no se hubiera podido expedir el producto terminado en la fecha prevista o la demanda de producción fuera mayor.

Las estanterías incluidas son del tipo estantería para palet compuesta por dos módulos de 2,7 m de largo cada módulo y 1,1 m de fondo, donde almacenar el producto terminado paletizado en europalets.

## **6.4 Cálculo de materias auxiliares**

### Europalets

Se necesitan 18 europalets de madera de dimensiones 1200 x 800 x 144 mm por cada estantería del almacén de materias primas, cámaras frigoríficas y almacén de materias primas auxiliares.

### Envases reutilizables PEAD

Envases reutilizables en polietileno de alta densidad de dimensiones 530 x 650 x 200 mm para el almacenamiento de la bechamel. Para el cálculo del volumen que pueden almacenar estos envases, se considera que el envase se llena hasta una altura de 150 mm. El volumen de bechamel que se verterá en cada barqueta será:

$$\frac{53 \times 65 \times 20 \text{ cm}}{1000 \text{ L}} = 68,9 \text{ L}$$

Para conocer cuántas unidades son necesarias, se realiza el cálculo con el volumen de la marmita, 320 L, la capacidad máxima que podría tener una tanda de semielaborado de bechamel si la demanda de producción aumenta. Se producen 8 tandas de semielaborado de bechamel al día, por lo que las unidades de envases necesarias diariamente serán:

$$320 \text{ L} \times 8 \text{ tandas} = 2560 \text{ L de bechamel}$$

$$\frac{2560 \text{ L}}{68,9 \text{ L/envase}} = 37,16 \text{ unidades} \rightarrow 38 \text{ unidades necesarias/día}$$

Es necesario tener unidades de envases para dos días de elaboración, ya que los envases que se produzcan hoy, mañana se sacarán del abatidor a la sala de producción. La cocina industrial trabaja simultáneamente a la línea productiva, por lo que tiene la necesidad de seguir vertiendo bechamel en estos envases.

$$\frac{38 \text{ unidades}}{\text{día}} \times 2 \text{ días producción} = 76 \text{ unidades de envases}$$

Se adquieren 100 unidades de envases de estas características, por si hiciera falta reponer alguno, por desgaste o rotura.

### Palet de plástico reutilizables

Palet de plástico reutilizables de dimensiones 1300 x 1100 x 150 mm para almacenar los envases de bechamel en el abatidor. Entran cuatro por base y 2 por altura, un total de 8 envases/palet. El número de palets necesarios será de:

$$\frac{100 \text{ envases bechamel}}{8 \text{ envases/palet}} = 12,5 \text{ palet} \rightarrow 13 \text{ palet}$$

Estos palets se almacenan sobre el suelo, para facilitar el control visual y evitar el derrame del semielaborado de bechamel.

### Envases plásticos para el envasado destinado a tienda

Envases plásticos de polipropileno para el envasado en atmósfera modificada de producto terminado destinado a tienda, cuyas dimensiones son 205 x 150 x 60 mm. Entran 24 envases por caja de producto terminado y 16 cajas por palet, por lo que se necesitan 384 envases de estas dimensiones por palet. Al día se completan 8 palets de producto terminado destinado a tienda, por lo que necesitaríamos como mínimo 3072 envases para tienda por día.

El aprovisionamiento de envases debe asegurar una producción de 10 días (2 semanas), lo que conlleva un mínimo de 30720 envases. Se considera un 2% de pérdidas en envases, por lo que cada dos semanas será necesario recibir 31335 envases de estas características.



Estos envases se reciben en cajas de 72 unidades por caja y 16 cajas por palet, lo que supone un total de 1152 envases/palet. El número de palet de esta materia auxiliar que se recibe cada dos semanas es:

$$\frac{31335 \text{ envases}}{1152 \text{ envases/palet}} = 27,20 \rightarrow 28 \text{ europalet}$$

#### Fundas para cubrir los envases destinados a tienda

Fundas de cartón fino que cubre los envases destinados a tienda de dimensiones 210 x 155 x 65 mm. Contiene la siguiente información de etiquetado:

- Nombre del producto
- Fecha de fabricación
- Número de lote
- Fecha de consumo preferente
- Ingredientes
- Alérgenos y trazas especificados
  
- Nombre y dirección de la empresa fabricante
- Características nutricionales
- Recomendaciones de uso

Se reciben la misma cantidad de fundas de cartón que de envases destinados a tienda, 31335 envases, cada dos semanas.

Estas fundas de cartón fino se reciben en cajas de 96 unidades por caja y 16 cajas por palet, lo que supone un total de 1536 fundas/palet.

El número de palet de esta materia auxiliar que se recibe cada dos semanas es:

$$\frac{31335 \text{ fundas}}{1536 \text{ fundas/palet}} = 20,40 \rightarrow 21 \text{ europalet}$$

#### Envases plásticos para el envasado destinado al canal HORECA

Envases plásticos de polipropileno para el envasado en atmósfera modificada de producto terminado destinado al canal HORECA de dimensiones 300 x 270 x 60 mm. Entran 10 envases por caja y 18 cajas por palet, por lo que se necesitan 180 envases de estas dimensiones por palet. Al día se completan 10 palets de producto terminado destinado al canal horeca, por lo que necesitaríamos como mínimo 1800 envases para canal horeca por día.

El aprovisionamiento de envases debe asegurar una producción de 10 días (2 semanas), lo que conlleva un mínimo de 18000 envases. Se considera un 2% de pérdidas en envases, por lo que cada dos semanas será necesario recibir 18360 envases de estas características.

Estos envases se reciben en cajas de 30 unidades por caja y 18 cajas por palet, lo que supone un total de 540 envases/palet. El número de palet de esta materia auxiliar que se recibe cada dos semanas es:

$$\frac{18360 \text{ envases}}{540 \text{ envases/palet}} = 34 \text{ palet europalet}$$

### Bobina de film termosellable

Bobina de 300 micras de grosor de film termosellable para el envasado en atmósfera modificada. Las características son:

- Diámetro exterior de la bobina: 300 mm
- Ancho: 350 mm
- Diámetro del núcleo: 76 mm
- Longitud: 211 m

En el caso del envasado de producto terminado destinado al canal HORECA, se incorporará en cada barqueta sobre la bobina impreso el siguiente etiquetado:

- Fecha de producción
- Nombre del producto
- Número de lote
- Fecha de consumo preferente

La determinación del número de bobinas necesarias para garantizar el termosellado de los envases de producto final durante 10 días (2 semanas) se ha realizado teniendo en cuenta lo siguiente:

- Se necesita termosellar 31335 envases destinados a la venta en tienda, cuyas dimensiones son de 205 x 150 x 60. Se coloca el largo de dichos envases (205 mm) en dos filas, por lo que:

$$\frac{31335 \text{ envases}}{2 \text{ filas}} = 15667,5 \text{ envases} \rightarrow 15668 \text{ envases}$$

Son 15668 envases en cuanto a calcular la longitud total que necesito de bobina para termosellar los envases.

$$0,205 \text{ m} \times 15668 \text{ envases} = 3211,94 \text{ m de bobina se necesitan}$$

- Se necesita termosellar 18360 envases destinados al canal HORECA, cuyas dimensiones son de 300 x 270 x 60 mm. Se coloca el lado de 300 mm, a lo ancho, y el lado de 270 mm, a lo largo, en una única fila. Por lo que se puede determinar la longitud necesaria de tal forma que:

$$0,27 \text{ m} \times 18360 \text{ envases} = 4957,2 \text{ m de bobina se necesitan}$$

Si realizamos el sumatorio de ambas, se concluye que se necesitan un total de 39 bobinas de film plástico termosellable. No se ha multiplicado por el 2% de pérdidas en materias auxiliares, ya que el cálculo se realiza con la cantidad de envases, en la cual sí se ha tenido en cuenta el 2% de pérdidas previamente.

Las bobinas se reciben embaladas y paletizadas en europalets, en los que entran 16 bobinas/palet. A continuación, se calcula el número de palet necesarios para almacenar dichas bobinas en el almacén de materias auxiliares:

$$\frac{39 \text{ bobinas}}{16 \text{ bobinas/palet}} = 2,44 \rightarrow 3 \text{ europalet}$$

### Cajas de cartón para empaquetar envases de producto final destinado a tienda

Cajas de cartón para empaquetar los envases del producto destinado a tienda. Son cajas plegables de cartón ondulado marrón del tipo 1/8 europalet de dimensiones 390 x 290 x 390 mm. Entran 16 cajas/palet y al día se completan 8 palets de este tipo de producto terminado, por lo que se necesitan 128 cajas para empaquetar producto terminado destinado a tienda por día.

La producción que se debe cubrir es de 10 días, lo que conlleva un mínimo de 1280 cajas. Se considera un 2 % de pérdidas en cajas, por lo que cada dos semanas, se recibirán 1306 cajas de estas características.

Estas cajas se reciben embaladas y paletizadas en europalet, donde entran 64 cajas por palet. El número de palet de esta materia auxiliar que se recibe cada dos semanas es:

$$\frac{1306 \text{ cajas}}{64 \text{ cajas/palet}} = 20,41 \rightarrow 21 \text{ europalet}$$

### Cajas de cartón para empaquetar envases de producto final HORECA

Cajas de cartón para empaquetar los envases del producto terminado destinado al canal horeca. Son cajas plegables de cartón ondulado marrón del tipo 1/6 europalet de dimensiones 600 x 270 x 60 mm. Entran 18 cajas/palet y al día se completan 10 palets de este tipo de producto terminado, por lo que se necesitan 180 cajas para empaquetar producto terminado destinado al canal horeca por día.

La producción que se debe cubrir es de 10 días, lo que conlleva un mínimo de 1800 cajas. Se considera un un 2% de pérdidas en cajas, por lo que cada dos semanas, se recibirán 1836 cajas de estas características.

Estas cajas se reciben embaladas y paletizadas en europalet, donde entran 72 cajas por palet. El número de palet de esta materia auxiliar que se recibe cada dos semanas es:

$$\frac{1836 \text{ cajas}}{72 \text{ cajas/palet}} = 25,5 \rightarrow 26 \text{ europalet}$$

### Conclusión para el almacén de materias primas auxiliares

A continuación, se presenta un resumen de la cantidad de palet requeridos para almacenar las materias primas auxiliares y, por consiguiente, el número de estanterías necesarias:

- 28 europalet de envases plásticos para envasado de producto destinado a tienda.
- 21 europalet de fundas para cubrir los envases destinados a tienda.
- 34 europalet de envases plásticos para envasado de producto destinado al canal HORECA.
- 3 europalet de bobina de film termosellable.
- 21 europalet de cajas de cartón para empaquetar envases de producto final destinado a tienda
- 26 europalet de cajas de cartón para empaquetar envases de producto final HORECA.

Esto supone un total de 133 europalet, por lo que la necesidad de estanterías será:

$$\frac{133 \text{ europalet}}{18 \text{ europalet/estantería}} = 7,39 \rightarrow 8 \text{ estanterías}$$

### Europalets para el almacén de producto terminado

18 europalets de madera de dimensiones 1200 x 800 x 144 mm por cada estantería del almacén de producto terminado. Se tienen 6 estanterías, por lo que necesitaremos 108 europalets cada semana. En total se necesitan 216 europalets para el almacén de producto terminado, ya que se reciben los palets cada dos semanas.

## 7. Maquinaria y mobiliario

### 7.1 Almacén de materias primas sin refrigerar

- Carretilla de mano
  - Unidades: 3
  - Carga máxima: 120 kg
  - Material: aleación de aluminio
  - Ruedas: macizas neumáticas
  - Dimensiones: 460 mm x 540 mm x 1310 mm (ancho x largo x alto)
- Estanterías
  - Unidades: 1
  - Capacidad: 3000 kg/nivel
  - Número de niveles: Suelo + 2
  - Dimensiones: 3500 x (2 x 2700) x 1100 mm (alto x ancho x fondo)

### 7.2 Cámara frigorífica 1

- Estanterías
  - Unidades: 1
  - Capacidad: 3000 kg/nivel
  - Número de niveles: Suelo + 2
  - Dimensiones: 3500 x (2 x 2700) x 1100 mm (alto x ancho x fondo)
- Estanterías
  - Unidades: 1
  - Capacidad: 2000 kg/nivel
  - Número de niveles: Suelo + 2
  - Dimensiones: 3500 x (2 x 1825) x 1100 mm (alto x ancho x fondo)

## 7.3 Cámara frigorífica 2

- Estanterías
  - Unidades: 1
  - Capacidad: 2000 kg/nivel
  - Número de niveles: Suelo + 2
  - Dimensiones: 3500 x (2 x 1825) x 1100 mm (alto x ancho x fondo)

## 7.4 Cocina industrial

- Báscula de mesa
  - Unidades: 1
  - Capacidad máxima: 3 kg
  - Material de la plataforma: Acero inoxidable
  - Dimensiones: 307 mm x 250 mm x 110 mm (ancho x largo x alto)
  - Tamaño plataforma 250 x 180 mm
  - Tensión eléctrica: 120 VAC/9 VDC 500 mA AC
- Báscula de piso
  - Unidades: 1
  - Capacidad máxima: 125 kg
  - Material de la plataforma: Acero inoxidable
  - Dimensiones: 903 x 627 x 457 mm (ancho x largo x alto)
  - Tamaño plataforma 457 x 457 mm
  - Tensión eléctrica: 120 VAC/9 VDC 500 mA AC
- Mesa de trabajo
  - Unidades: 1
  - Material: Acero inoxidable
  - Dimensiones: 800 x 1500 x 850-900 mm (ancho x largo x alto)
- Lavamanos doble con pedales
  - Unidades: 1
  - Material: acero inoxidable
  - Dimensiones: 500 x 1000 x 950 mm (ancho x largo x alto)
  - Profundidad: 300 mm
- Marmita basculante con removedor:
  - Unidades: 1
  - Capacidad: 320 L
  - Material: acero inoxidable
  - Dimensiones: 1490 x 1655 x 1030 mm (ancho x largo x alto)
  - Altura con la tapa levantada: 2230 mm.
  - Potencia eléctrica: 37.5 kW
  - Tensión eléctrica: 400 V/ 50 Hz AC 3N+PE AC trifásica

- Picadora de carne
  - Unidades: 1
  - Producción aproximada: 600 kg/h
  - Material: acero inoxidable
  - Dimensiones: 350 x 430 x 550 mm (ancho x largo x alto)
  - Potencia del motor: 1,49 kW
  - Características eléctricas: 230V monofásica
- Mezclador:
  - Unidades: 1
  - Capacidad tolva: 43 litros
  - Caudal máximo: 33.000 l/hora
  - Aspiración de sólidos máxima: 3000 kg/h
  - Material: acero inoxidable
  - Potencia trifásica: 4 kW
  - Dimensiones: 373 x 373 x 1450 mm (ancho x largo x alto)

## 7.5 Sala de producción

- Lavamanos doble con pedales
  - Unidades: 2
  - Material: acero inoxidable
  - Dimensiones: 500 x 1000 x 950 mm (ancho x largo x alto)
  - Profundidad: 300 mm
- Cinta transportadora doble articulada doble en Z
  - Unidades: 2
  - Capacidad máxima: 300 kg
  - Material: Acero inoxidable, banda de malla de poliuretano termoplástico
  - Potencia del motor: 0,37 kW monofásica
  - Incorpora rascador
  - Dimensiones: 4300 x 800 x 1970 mm (ancho x largo x alto)
- Báscula de mesa
  - Unidades: 2
  - Capacidad máxima: 3 kg
  - Material de la plataforma: Acero inoxidable
  - Dimensiones: 307 mm x 250 mm x 110 mm (ancho x largo x alto)
  - Tamaño plataforma 250 x 180 mm
  - Tensión eléctrica: 120 VAC/9 VDC 500 mA AC
- Mesa de trabajo
  - Unidades: 2
  - Material: Acero inoxidable
  - Dimensiones: 800 x 500 x 1200 (ancho x largo x alto)

- Embutidora
  - Unidades: 2
  - Capacidad: 10000 unidades/hora
  - Material: acero inoxidable
  - Potencia trifásica: 15 kW 380V
  - Diámetro diafragma (x3): 40 mm
  - Dimensiones embutidora: 2400 x 1350 x 1950 mm (ancho x largo x alto)
  - Dimensiones porcionadora: 700 x 600 x 550 mm (ancho x largo x alto)
  
- Encoladora
  - Unidades: 2
  - Capacidad: 30 litros
  - Material: acero inoxidable
  - Con banda transportadora de malla en acero inoxidable con regulador de velocidad
  - Ancho de banda: 500 mm
  - Potencia trifásica: 1.1 kW
  - Características técnicas: 380 V
  - Regulación de cortina de huevo
  - Dimensiones: 900 x 1200 x 980 mm (ancho x largo x alto)
  
- Empanadora:
  - Unidades: 2
  - Capacidad: 50-75 kg dependiendo del tipo de pan rallado
  - Material: acero inoxidable
  - Con banda transportadora de malla en acero inoxidable con regulador de velocidad de 2-16 metros por minuto.
  - Ancho de banda: 500 mm
  - Largo útil: 1000 mm
  - Potencia del motor: 0,55 kW
  - Características técnicas: monofásica 220 V
  - Dimensiones: 1020 x 960 x 1930 mm (ancho x largo x alto) (altura ajustable)
  - Turbina para eliminar el exceso de pan
  
- Freidora en continuo
  - Unidades: 2
  - Capacidad productiva: 75-180 kg/h
  - Capacidad: 50 litros
  - Material: acero inoxidable
  - Ancho de cinta de banda de malla de acero inoxidable: 500 mm
  - Potencia: 10 kW trifásica 380 V
  - Dimensiones: 130 x 820 x 950 mm (ancho x largo x alto)

- Transportador de enfriamiento en espiral
  - Unidades: 2
  - Capacidad: 300 kg/ciclo
  - Velocidad: 5-50 m/min
  - Material: acero inoxidable
  - Material cinta de banda: poliuretano termoplástico
  - Potencia: 15 kW trifásica 380 V
  - Volumen: 3 metros cúbicos
  - Altura de la torre: 2000 mm
  - Largo de la cinta transportadora: 50 m

## 7.6 Zona de envasado

- Cinta transportadora articulada descendiente
  - Unidades: 2
  - Capacidad máxima: 300 kg
  - Material: Acero inoxidable, banda de malla de poliuretano termoplástico de color azul
  - Potencia del motor: 0.37 kW monofásico 230V
  - Dimensiones: 4300 x 800 x 1990 mm (ancho x largo x alto)
- Cinta transportadora horizontal
  - Unidades: 2
  - Material: acero inoxidable, banda de polietileno de color azul
  - Potencia: 0.37 kW monofásico 230V
  - Dimensiones: ancho cinta 620 mm x alto 900 mm x largo ajustable
  - Ancho de la banda: 600 mm
- Envasadora en atmósfera modificada
  - Unidades: 2
  - Capacidad: máx. 9000 envases/hora
  - Potencia trifásica: 5.8 kW
  - Bomba de vacío: 63 metros cúbicos/hora
  - Medidas máximas de bandeja a envasar: 325 x 270 x 115 mm
  - Dimensiones exteriores: 2595 x 940 x 1725 mm
- Detector de metales:
  - Unidades: 2
  - Capacidad: 1000 unidades/hora
  - Material: acero inoxidable
  - Tensión nominal: 230 V monofásico
  - Potencia: 230 V 0.75 kW
  - Dimensiones: 1500 x 1600 x 1200 mm

## 7.7 Almacén de producto terminado

- Estanterías:
  - Unidades: 6
  - Capacidad: 3000 kg/nivel
  - Número de niveles: Suelo + 2
  - Dimensiones: 3500 x (2 x 2700) x 1100 mm (alto x ancho x fondo)



## 7.8 Sala de limpieza

- Túnel de lavado
  - Unidades: 1
  - Capacidad: 1000 piezas/hora
  - Material: acero inoxidable
  - Potencia trifásica: 27 kW
  - Tensión eléctrica: 3x400 V /50Hz, agua min 2 bar
  - Dimensiones: 4000 x 1025 x 1620 mm (largo x ancho x alto)
- Sistema de limpieza CIP transportable
  - Unidades: 1
  - Caudal de limpieza: 10000 L/h
  - Material: acero inoxidable
  - Tensión eléctrica: 400 V (3L, N, PE) 50 Hz trifásica
  - Resistencia eléctrica: 18,5 kW
  - Dimensiones: 1250 x 1800 x 2100 mm
- Armario de dos puertas
  - Unidades: 2
  - Material: acero inoxidable
  - Dimensiones: 680 x 480 x 2010 mm

## 7.9 Almacén de materias primas auxiliares

- Estanterías:
  - Unidades: 6
  - Capacidad: 3000 kg/nivel
  - Número de niveles: Suelo + 2
  - Dimensiones: 3500 x (2 x 2700) x 1100 mm (alto x ancho x fondo)

## 8. Limpieza y desinfección

La limpieza y desinfección es esencial para asegurar la calidad y seguridad alimentaria de los productos que se fabrican en cualquier industria alimentaria. Se realizará después de cada cambio de variedad de receta y al terminar el turno de producción.

Las operaciones de limpieza se encargan de eliminar los residuos y restos de alimentos a nivel macroscópico, eliminando microorganismos por medio del lavado y arrastre por el aclarado, las operaciones de desinfección se encargarán de eliminar los microorganismos que aún permanezcan en los elementos objeto del plan, a un nivel tal que no puedan contaminar los productos.

El procedimiento de limpieza y desinfección de los equipos será el siguiente:

- Enjuagar con agua caliente durante 10 minutos.
- Limpieza con detergente alcalino en caliente durante 20 minutos, ayuda a reducir las grasas y los residuos ácidos grasos.
- Enjuagar con agua caliente.
- Limpieza con desinfectante y dejar actuar para reducir la cantidad de microorganismos hasta un mínimo aceptable.
- Aclarar con abundante agua fría.

## 9. Control de calidad

### 9.1 Control de temperaturas

- Control de temperaturas de los almacenes de materias primas en refrigeración. La temperatura de la cámara frigorífica 1 y 2 deben permanecer a 4 y 10-15°C de temperatura, respectivamente, para garantizar la calidad e inocuidad de las materias primas.
- Control de temperatura del abatidor de enfriamiento. La temperatura debe ser menor a 7°C para garantizar que el correcto enfriamiento del semielaborado de bechamel.
- Control de la temperatura de la bechamel antes de verterla en la embutidora. La temperatura del semielaborado de bechamel debe estar por encima de los 0°C de temperatura para que no esté demasiado fría al verterla en la embutidora.
- Control de temperatura del huevo líquido pasteurizado en la encoladora. Esta temperatura aumenta con el paso de las piezas de bechamel que salen de la embutidora, se debe controlar que la temperatura del huevo líquido pasteurizado no sobrepase los 15°C en la encoladora.
- Control de temperatura del producto antes de entrar a la freidora. Se cogen las croquetas y bolitas ya empanados y se mide su temperatura en el centro del producto para registrar a qué temperatura entra en la freidora y a cuál sale de ésta.
- Control de temperatura del aceite de oliva en la freidora. Este es uno de los puntos críticos de la presente industria ya que en procesos de fritura a altas temperaturas se puede generar la sustancia “*acrilamida*” que puede aumentar el riesgo de desarrollo de cáncer. La temperatura de la etapa de fritura no debe superar los 175°C.
- Control de temperatura en el centro del producto a la salida de la freidora. Esta temperatura debe ser, al menos, de 65°C para garantizar la seguridad alimentaria del producto terminado.

- Control de temperatura del producto antes del envasado. La temperatura en el interior del producto terminado de estar en torno a 0°C antes de ser envasado, garantizando así que el producto no supere los 4°C envasado, previamente a ser almacenado.
- Control de temperatura del almacén de producto terminado. El almacén de producto terminado debe estar refrigerado y mantener una temperatura de entre 0-4°C para garantizar la calidad y seguridad alimentaria de los productos terminados.

## 9.2 Control de detector de metales

Como se ha explicado en el apartado 4.2.6 *Detección de metales* del ANEJO 5: *Ingeniería del proceso*, es de vital importancia verificar que el equipo detector de metales está funcionando correctamente, ya que es un punto crítico dentro de esta industria.

Para ello se cuenta con seis calibres de diferentes metales, tres críticos y tres no críticos comprendidos entre 2.0-4.5 mm de diámetro. Se coge un envase que contenga el producto terminado y se introducen uno a uno dichos calibres, pasando el envase por el detector y comprobando que éste es capaz de detectar y expulsarlos.

## 9.3 Control de las especificaciones de producto

Es importante verificar que la línea productiva está funcionando bien y se cumplen las especificaciones del producto.

- Control del peso de 10 unidades de producto a la salida de la embutidora. Es necesario verificar que cada pieza de bechamel salga con el peso requerido.
  - o Cada croqueta tendrá a la salida de la embutidora un peso de:  
$$82\% \times 34 \text{ g/croqueta} = 27,9 \text{ g}$$
Donde 82% es el porcentaje que representa la bechamel cada croqueta.
  - o Cada bocadito tendrá a la salida de la embutidora un peso de:  
$$82\% \times 20 \text{ g/croqueta} = 16,4 \text{ g}$$
Donde 82% es el porcentaje que representa la bechamel cada bocadito.
- Control del porcentaje de empanado por diferencias de peso. Se pesan 10 unidades de producto a la entrada y la salida de la empanadora, con el objetivo de comprobar que la cantidad de pan rallado que se adhiere al producto es la correcta.
- Control de la longitud y anchura del producto antes de entrar en la freidora. Deben cumplir las especificaciones de dimensión para garantizar que entren las unidades correctas en cada envase.
  - o Cada croqueta tiene unas dimensiones de 34 x 70 mm.
  - o Cada bocadito es una esfera de diámetro 34 mm.
- Control visual de la forma. Comprobar que no existan deformaciones en el producto.

## 9.4 Control del envasado en atmósfera modificada

Los parámetros que se controla la temperatura inicial del producto, la presión con la que funciona el equipo y bombonas de gases y se pican bandejas para comprobar el porcentaje de O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> y N<sub>2</sub>.

## 9.5 Control microbiológico

Un laboratorio externo se encarga del control microbiológico de superficies y equipos, acuden a las instalaciones de la industria y realizan el muestreo.

## 10. Régimen de funcionamiento y personal

La presente industria dedicada a la elaboración de croquetas, funcionará 8 horas diarias, 5 días a la semana, de lunes a viernes en horario de 7:00 a 15:00 horas, con media hora de descanso. Las tareas de limpieza y desinfección las realizará la persona encargada de la limpieza, en horario de tarde de media jornada, de 15:00 a 19:00 horas.

Se necesitan un total de 14 trabajadores con el objetivo de cumplir con el conjunto de tareas necesarias para un buen funcionamiento de esta industria:

- Director gerente
- Responsable de Calidad y Seguridad Alimentaria
- Técnico de control de calidad
- Personal de cocina industrial (2 personas)
- Personal de línea de producción (2 personas)
- Personal de sala de envasado (2 personas)
- Encargado de almacenes, línea de producción y envasado
- Carretillero
- Administrativo
- Técnico de mantenimiento
- Personal de limpieza

# Documento 1. MEMORIA

## ANEJO 6. INGENIERÍA DEL DISEÑO

## ÍNDICE ANEJO 6. Ingeniería del diseño

I.	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA .....	1
1.	Introducción .....	1
2.	Identificación de las áreas .....	1
3.	Relación de actividades .....	2
4.	Determinación de espacios.....	4
5.	Diseño en planta.....	13
II.	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS .....	15
1.	Sistema envolvente .....	15
2.	Sistema de compartimentación.....	20
3.	Materiales .....	25

## I. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

### 1. Introducción

En este apartado se va a determinar la distribución óptima de la industria dedicada a la elaboración de croquetas con el propósito de garantizar la seguridad del alimento, su calidad, evitar la contaminación cruzada y mantener la cadena de frío. Además, se van a tener en cuenta criterios como la accesibilidad entre zonas, el higienizado de manos y suelas antes de acceder a fábrica y las superficies mínimas necesarias para el correcto desarrollo de la actividad productiva.

### 2. Identificación de las áreas

En este punto se describen las áreas funcionales que se consideran imprescindibles para un buen funcionamiento de la planta.

- Zona de recepción de materias primas
- Almacén de materias primas sin refrigerar
- Almacén 1 de materias primas refrigeradas
- Almacén 2 de materias primas refrigeradas
- Cocina industrial
- Abatidor de refrigeración
- Sala de producción
- Sala de envasado
- Almacén de producto terminado
- Zona de expedición
- Recepción
- Oficina
- Sala de reuniones
- Vestuario hombres con baño integrado
- Vestuario mujeres con baño integrado
- Laboratorio
- Comedor
- Acceso a planta
- Sala de limpieza
- Sala exterior de máquinas (compresores y condensadores)

### 3. Relación de actividades

Se va a evaluar la relación que tienen las diferentes actividades de la presente industria mediante la Tabla Relacional de Actividades (TRA). Siguiendo unos criterios determinados y motivos sobre dichas relaciones se realizará el diseño en planta. En las siguientes tablas se encuentran los criterios y motivos que se van a tener en cuenta para dicha evaluación:

Tabla 1. Escala de valoración de la Tabla Relacional de Actividades.

<b>ESCALA DE VALORACIÓN DE LA TABLA RELACIONAL DE ACTIVIDADES (T.R.A.)</b>		
<b>CÓDIGO</b>	<b>INDICA RELACIÓN</b>	<b>COLOR ASOCIADO</b>
A	Absolutamente necesaria	ROJO
E	Especialmente importante	AMARILLO
I	Importante	VERDE
O	Ordinaria	AZUL
U	Sin importancia	BLANCO
X	Rechazable (no deseable)	MARRÓN

Tabla 2. Motivos para la valoración de la Tabla Relacional de Actividades

	<b>MOTIVO</b>
1	Proximidad en el proceso
2	Higiene
3	Control
4	Cadena de frío
5	Malos olores, ruidos
6	Seguridad del producto
7	Uso de material común
8	Accesibilidad
9	Sin relación importante directa





## 4. Determinación de espacios

En este apartado se determina la superficie mínima necesaria para el correcto funcionamiento de esta industria, atendiendo a sus necesidades de espacio. Se va a determinar mediante un método de cálculo que tiene en cuenta tanto la superficie necesaria para los equipos como el espacio ocupado alrededor de los mismos. Las superficies que se van a tener en cuenta son:

- Superficie correspondiente a equipos e instalaciones → *Superficie estática (Ss)*
- Superficie ocupada alrededor de los puestos de trabajo por los operarios y el material que necesiten para el desarrollo de su actividad → *Superficie gravitacional (Sg)*
- Superficie reservada para el mantenimiento de los equipos y superficie necesaria para el desplazamiento de personal → *Superficie de evolución (Se)*

Para determinar los espacios se van a utilizar las siguientes fórmulas:

$$Sg = Ss \times N$$

$$Se = (Ss + Sg) \times K$$

Donde:

- N, es el número de lados a partir de los cuales se utiliza el equipo
- K, corresponde a un coeficiente que en función de cómo estén relacionados los objetos, material y operarios desplazados tiene un valor de 0,05 a 3.

Se va a determinar la superficie mínima de las áreas identificadas en el apartado 2. *Identificación de las áreas de este Anejo 6. Ingeniería del diseño.*

### 4.1 Zona de recepción de materias primas

La zona de recepción de materias primas es necesaria para que los camiones descarguen las materias primas en el interior de la industria a través de una puerta de 3 metros de ancho y 3 metros de alto. Se estima que la superficie mínima debe ser de 20 m<sup>2</sup> para permitir el paso de la carretilla elevadora y la descarga de palets.

### 4.2 Almacén de materias primas sin refrigerar

Se necesita una estantería para palet donde almacenar las materias primas en el almacén de materias primas sin refrigerar. El número de estanterías necesarias se ha determinado en el *Anejo 5. Ingeniería del proceso*, apartado 6.3.1 *Almacén de materias primas sin refrigeración*, en función de las necesidades de aprovisionamiento de materias primas que garanticen una producción de 10 días (2 semanas). Estas necesidades han sido calculadas en dicho anejo, en el apartado 6.2.3 *Necesidades productivas semanales* y pueden verse reflejadas en las *Tablas 11, 12 y 13. Necesidades de aprovisionamiento de materias primas.*

Se decide incorporar tres estanterías con vistas a un posible aumento del stock de materias primas y se considera un 20% de futuras ampliaciones. Por otro lado, los dos contenedores IBC de aceite de oliva suave están fuera de la estantería, sobre palet del proveedor, colocados uno encima del otro, por ello, solo se considera la superficie que ocupa una unidad de éstos.

En la siguiente tabla se muestran las necesidades mínimas de espacio para el almacén de materias primas sin refrigerar:

Tabla 4. Necesidades de superficie del almacén de materias primas

<b>ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS: SECAS</b>						
	Ud	S(ud)	S(estática)m <sup>2</sup>	S(gravitación) m <sup>2</sup>	S(evolución) m <sup>2</sup>	S(total)m <sup>2</sup>
Estantería para palet	3,00	5,94	17,82	0,00	2,67	20,49
Contenedor IBC	1,00	1,22	1,22	0,00	0,18	1,40
Ampliaciones	20%					4,38
Pasillos	30%					6,57
<b>TOTAL</b>						<b>32,84</b>

Según la tabla anterior, se puede decir que se necesita una superficie mínima de 32,84 m<sup>2</sup> para esta sala.

### 4.3 Almacenes de materias primas refrigeradas

La industria cuenta con dos almacenes para las materias primas refrigeradas, debido a las diferentes necesidades de frío de nuestras materias primas. El número de estanterías necesarias se ha determinado en el *Anejo 5. Ingeniería del proceso*, apartados 6.3.2 *Cámara frigorífica 1* y 6.3.3 *Cámara frigorífica 2*, en función de las necesidades de aprovisionamiento de materias primas que garanticen una producción de 10 días (2 semanas). Estas necesidades han sido calculadas en dicho anejo, en el apartado 6.2.3 *Necesidades productivas semanales* y pueden verse reflejadas en las *Tablas 11, 12 y 13. Necesidades de aprovisionamiento de materias primas*.

Se estima que el almacén 1 de materias refrigeradas (cámara de refrigeración 1) deberá tener una superficie mínima de 16,39 m<sup>2</sup>, como se puede ver reflejado en la siguiente tabla:

Tabla 5. Necesidades de superficie para la cámara frigorífica 1

<b>CÁMARA FRIGORÍFICA 1</b>						
	Ud	S(ud)	S(estática)m <sup>2</sup>	S(gravitación) m <sup>2</sup>	S(evolución) m <sup>2</sup>	S(total)m <sup>2</sup>
Estantería para palet	2,00	5,94	11,88	0,00	1,78	13,66
Pasillos	20%					2,73
<b>TOTAL</b>						<b>16,39</b>

Las necesidades de superficie de la cámara frigorífica 2 son de, al menos, 8,20 m<sup>2</sup>, debido a las necesidades de espacio de una estantería para palet y el espacio de pasillo correspondiente.

Tabla 6. Necesidades de superficie para la cámara frigorífica 2

<b>CÁMARA FRIGORÍFICA 2</b>						
	Ud	S(ud)	S(estática)m <sup>2</sup>	S(gravitación) m <sup>2</sup>	S(evolución) m <sup>2</sup>	S(total)m <sup>2</sup>
Estantería para palet	1,00	5,94	5,94	0,00	0,89	6,83
Pasillos	20%					1,37
<b>TOTAL</b>						<b>8,20</b>

#### 4.4 Almacén de materias auxiliares

La industria cuenta con un almacén de materias auxiliares que requieren 8 estanterías para palet. El número de estanterías necesarias se ha determinado en el *Anejo 5. Ingeniería del proceso*, apartado 6.4 *Cálculo de materias auxiliares*, en función de las necesidades de aprovisionamiento de materias auxiliares que garanticen una producción de 10 días (2 semanas).

Se necesita una superficie mínima de 71,04 m<sup>2</sup> como se puede ver en la siguiente tabla:

Tabla 7. Necesidades de superficie para el almacén de materias auxiliares

<b>ALMACÉN DE MATERIAS AUXILIARES</b>						
	Ud	S(ud)	S(estática) m <sup>2</sup>	S(gravitación) m <sup>2</sup>	S(evolución) m <sup>2</sup>	S(total)m <sup>2</sup>
Estantería palet	8	5,94	47,52	0,00	7,13	54,65
Pasillo	30%					16,39
<b>TOTAL</b>						<b>71,04</b>

## 4.5 Cocina industrial

En la siguiente tabla se muestran las necesidades mínimas de espacio para la cocina industrial:

Tabla 8. Necesidades de superficie de la cocina industrial

COCINA INDUSTRIAL						
	Ud	S(ud)	S(estática) m <sup>2</sup>	S(gravitación) m <sup>2</sup>	S(evolución) m <sup>2</sup>	S(total)m <sup>2</sup>
Lavamanos doble con pedales	1	0,50	0,50	0,50	0,15	1,15
Mesa	1	1,20	1,20	1,20	0,36	2,76
Picadora de carne	1	0,15	0,15	0,15	0,05	0,35
Báscula de piso	1	0,57	0,57	0,57	0,17	1,31
Mezclador	1	0,14	0,14	0,21	0,05	0,40
Marmita basculante con brazo mezclador grande	2	2,47	2,47	2,47	0,64	5,68
Ampliaciones	30%					3,49
Pasillos	30%					3,49
<b>TOTAL</b>						<b>18,64</b>

Según los resultados obtenidos, se puede decir que se necesita una superficie mínima de 18,64 m<sup>2</sup> para esta sala.

## 4.6 Abatidor de refrigeración

Los envases reutilizables que contienen la bechamel se almacenan en palet de plástico, sobre el suelo. De esta manera, se facilita el control visual y se evita el derrame del semielaborado de bechamel. Las dimensiones de un palet de estas características son

1300 x 1100 x 150 mm y se precisa incluir 7 palet. El número de palet necesarios se ha determinado en el *Anejo 5. Ingeniería del proceso, apartado 6.4. Cálculo de materias auxiliares*, en función de las necesidades productivas que garanticen una producción de 10 días (2 semanas).

En la siguiente tabla se muestran las necesidades mínimas de espacio para el abatidor de refrigeración:

Tabla 9. Necesidades de superficie del abatidor de refrigeración

<b>ABATIDOR DE REFRIGERACIÓN</b>						
	Ud	S(ud)	S(estática)m <sup>2</sup>	S(gravitación) m <sup>2</sup>	S(evolución) m <sup>2</sup>	S(total)m <sup>2</sup>
Estantería para palet	7,00	1,43	10,01	0,00	1,50	11,51
Pasillos	20%					2,30
<b>TOTAL</b>						<b>13,81</b>

Según los resultados obtenidos, se necesita una superficie mínima de 13,81 m<sup>2</sup> para esta sala.

#### 4.7 Sala de producción

En la siguiente tabla se muestran las necesidades mínimas de espacio para la sala de producción:

Tabla 10. Necesidades de superficie de sala de producción

<b>SALA DE PRODUCCIÓN</b>						
	Ud	S(ud)	S(estática) m <sup>2</sup>	S(gravitación) m <sup>2</sup>	S(evolución) m <sup>2</sup>	S(total)m <sup>2</sup>
Lavamanos con pedales	2	0,50	1,00	1,00	0,30	2,30
Cinta transportadora doble articulada en Z	2	3,44	6,88	6,88	2,06	15,82
Mesa de trabajo	2	0,40	0,80	0,00	0,12	0,92
Embutidora	2	3,24	6,48	6,48	1,94	14,90
Encoladora	2	1,08	2,16	3,24	0,81	6,21
Empanadora	2	0,98	1,96	2,94	0,73	5,63
Freidora en continuo	2	0,11	0,21	0,21	0,06	0,49
Ampliaciones	30%					13,88
Pasillos	30%					13,88
<b>TOTAL</b>						<b>74,04</b>

Según los resultados obtenidos, se puede decir que se necesita una superficie mínima de 74,04 m<sup>2</sup> para esta sala.

#### 4.8 Sala de envasado

En la siguiente tabla se muestran las necesidades mínimas de espacio para la sala de envasado:

Tabla 11. Necesidades de superficie de la sala de envasado

<b>SALA DE ENVASADO</b>						
	Ud	S(ud)	S(estática) m <sup>2</sup>	S(gravitación) m <sup>2</sup>	S(evolución) m <sup>2</sup>	S(total)m <sup>2</sup>
Transportador de enfriamiento en espiral	2	1,50	3,00	1,50	0,68	5,18
Cinta transportadora articulada descendiente	2	3,44	6,88	6,88	2,06	15,82
Cinta transportadora horizontal	2	0,56	1,12	3,35	0,67	5,13
Envasadora	2	2,44	4,88	7,32	1,83	14,03
Detector de metales	2	2,40	4,80	2,40	1,08	8,28
Ampliaciones	30%					14,53
Pasillos	30%					14,53
<b>TOTAL</b>						<b>77,50</b>

Según los resultados obtenidos, se puede decir que se necesita una superficie mínima de 77,50 m<sup>2</sup> para esta sala.

#### 4.9 Almacén de producto final

El número de estanterías necesarias se ha determinado en el *Anejo 5. Ingeniería del proceso*, apartado 6.3.5 *Almacén de producto final*, en función de las necesidades productivas semanales.

En la siguiente tabla se muestran las necesidades mínimas de espacio para la sala de almacenado de producto final:

Tabla 12. Necesidades de superficie del almacén de producto terminado

<b>ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO</b>						
	Ud	S(ud)	S(estática) m <sup>2</sup>	S(gravitación) m <sup>2</sup>	S(evolución) m <sup>2</sup>	S(total)m <sup>2</sup>
Estantería para palet	6,00	5,94	35,64	0,00	5,35	40,99
Pasillos	20%					8,20
<b>TOTAL</b>						<b>49,18</b>

Según los resultados obtenidos, se puede decir que se necesita una superficie mínima de 49.18 m<sup>2</sup> para esta sala.

#### 4.10 Sala de limpieza

En la siguiente tabla se muestran las necesidades mínimas de espacio para la sala de almacenado de producto final:

Tabla 13. Necesidades de superficie de la sala de limpieza

<b>SALA DE LIMPIEZA</b>						
	Ud	S(ud)	S(estática) m <sup>2</sup>	S(gravitación) m <sup>2</sup>	S(evolución) m <sup>2</sup>	S(total) m <sup>2</sup>
Túnel de lavado y secado de envases	1	4,10	4,10	8,20	12,30	24,60
Lavamanos doble con pedales	1	0,50	0,50	0,50	1,00	2,00
Sistema CIP transportable	1	2,25	2,25	2,25	4,50	9,00
Armario de dos puertas	2	0,33	0,65	0,00	0,65	1,31
Pasillos	30%					11,07
<b>TOTAL</b>						<b>47,98</b>

Según los resultados obtenidos, se puede decir que se necesita una superficie mínima de 47,98 m<sup>2</sup> para esta sala.

#### 4.11 Laboratorio

Se estima una superficie mínima necesaria de 40 m<sup>2</sup> destinados a la sala de laboratorio. El laboratorio cuenta con dos puestos de trabajo para la persona responsable de la Calidad y Seguridad Alimentaria de la industria y el otro para la persona Técnico de Calidad. Además, el laboratorio cuenta con equipamiento de cocina, encimera, mesas de trabajo, así como espacio para incorporar en el futuro una posible sala de catas.

#### 4.12 Zona de expedición de producto final

La zona de expedición de producto final es necesaria para que los camiones carguen el producto final a través de una puerta de 3 metros de ancho y 3 metros de alto. Se estima una superficie mínima de 16 m<sup>2</sup> para esta sala.

#### 4.13 Otras salas de la industria

##### 4.13.1 Oficina

En la siguiente tabla se muestran las necesidades mínimas de espacio para la oficina:

Tabla 14. Necesidades de superficie de las oficinas

<b>OFICINAS</b>						
	Ud	S(ud)	S(estática) m <sup>2</sup>	S(gravitación) m <sup>2</sup>	S(evolución) m <sup>2</sup>	S(total) m <sup>2</sup>
Mesas	4	1,62	6,48	6,48	6,48	19,44
Sillas	4	0,34	1,35	0,00	0,68	2,03



Armarios	2	0,40	0,80	0,80	0,80	2,40
Pasillos	30%					7,16
<b>TOTAL</b>						<b>31,03</b>

Según los resultados obtenidos, se puede decir que se necesita una superficie mínima de 31,03 m<sup>2</sup> para esta sala.

#### 4.13.2 Sala de reuniones

En la siguiente tabla se muestran las necesidades mínimas de espacio para la sala de reuniones:

Tabla 15. Necesidades de superficie de la sala de reuniones

SALA DE REUNIONES						
	Ud	S(ud)	S(estática) m <sup>2</sup>	S(gravitación) m <sup>2</sup>	S(evolución) m <sup>2</sup>	S(total)m <sup>2</sup>
Mesas	1	2,40	2,40	7,20	1,44	11,04
Sillas	6	0,20	1,21	0,00	0,18	1,39
Pasillos	30%					3,73
<b>TOTAL</b>						<b>16,16</b>

Según los resultados obtenidos, se puede decir que se necesita una superficie mínima de 16,16 m<sup>2</sup> para esta sala.

#### 4.13.3 Acceso a planta

El espacio destinado al acceso a planta contará con dos lavamanos y un equipo de lavado y desinfección de suelos. Para ello se destina una superficie mínima de 10 m<sup>2</sup>.

#### 4.13.4 Recepción

Esta área se encuentra en la parte frontal de esta industria, da acceso a las oficinas, sala de reuniones, vestuarios con baño integrado, laboratorio, sala de catas y sala de acceso a planta. Se estima una superficie de 20 m<sup>2</sup> para la sala de recepción.

#### 4.13.5 Vestuarios con baño integrado

Habrán dos vestuarios con baño integrado, uno para los hombres y otro para las mujeres. El vestuario de hombres contará con 2 inodoros de 0,6 m<sup>2</sup>, 2 urinarios de 0,5 m<sup>2</sup>, 2 duchas de 0,63 m<sup>2</sup>, 2 lavabos de 0,6 m<sup>2</sup>, 10 taquillas de 0,36 m<sup>2</sup>, 2 bancos de 0,6 m<sup>2</sup> y un 30% correspondiente a pasillos. Supondrá una superficie mínima de 12,3 m<sup>2</sup>.

El vestuario con baño para mujeres contará con 3 inodoros, 2 duchas, 2 lavabos, 2 bancos, 10 taquillas y un 30% correspondiente a pasillos. Supondrá una superficie mínima de 11,78 m<sup>2</sup>.

#### 4.13.6 Comedor

Tabla 16. Necesidades de superficie del comedor

<b>COMEDOR</b>						
	Ud	S(ud)	S(estática) m <sup>2</sup>	S(gravitación) m <sup>2</sup>	S(evolución) m <sup>2</sup>	S(total)m <sup>2</sup>
Mesas	2	0,74	1,49	4,46	0,89	6,84
Sillas	12	0,20	2,43	0,00	0,36	2,79
Pasillos	30%					2,89
TOTAL						12,52

#### 4.13.7 Pasillo

Es el área anexo a la cocina industrial, abatidor de refrigeración y sala de limpieza. Sus dimensiones se determinarán en el diseño en planta.

## 5. Diseño en planta

La presente industria cuenta con 36 metros de largo y 20 metros de ancho, lo que supone una superficie total de 720 m<sup>2</sup> (ver *Ilustración 1. Diseño en planta*). En la siguiente tabla se pueden las diferentes salas referenciadas con su número correspondiente de sala junto con la comparación de la superficie mínima necesaria planteada frente a la superficie útil de diseño.

Tabla 17. Superficies de diseño

Número de sala	Nombre	Superficie mínima necesaria (m <sup>2</sup> )	Superficie de diseño (m <sup>2</sup> )
1	Zona de recepción de materias primas	20	26,40
2	Almacén 1 materias primas refrigeradas	16,39	16,74
3	Almacén 2 materias primas refrigeradas	8,20	8,53
4	Almacén de materias primas	32,84	39,04
5	Pasillo	-	12,33
6	Cocina industrial	18,64	18,86
7	Abatidor de refrigeración	13,81	14,03
8	Sala de producción	74,04	74,42
9	Sala de envasado	77,50	77,76
10	Sala de limpieza	47,98	48,64
11	Almacén de materias auxiliares y envases	71,04	76,80
12	Almacén de producto terminado	49,18	49,25
13	Zona de expedición	16	22,88
14	Laboratorio	40	40,20
15	Recepción	20	32,78
16	Comedor	12,52	15,56
17	Vestuario masculino con baño integrado	12,30	17,60
18	Vestuario femenino con baño integrado	11,78	17,34
19	Acceso a planta	10	10,97
20	Sala de reuniones	16,16	16,32
21	Oficina	31,03	31,11
<b>Total</b>		<b>599,41</b>	<b>667,56</b>

En la fachada noreste exterior se ubicarán los compresores y condensadores del equipamiento frigorífico. Este espacio cuenta con una superficie de diseño de 14,70 m<sup>2</sup>.

Por ello, la superficie de diseño útil total es de 682,26 m<sup>2</sup>.

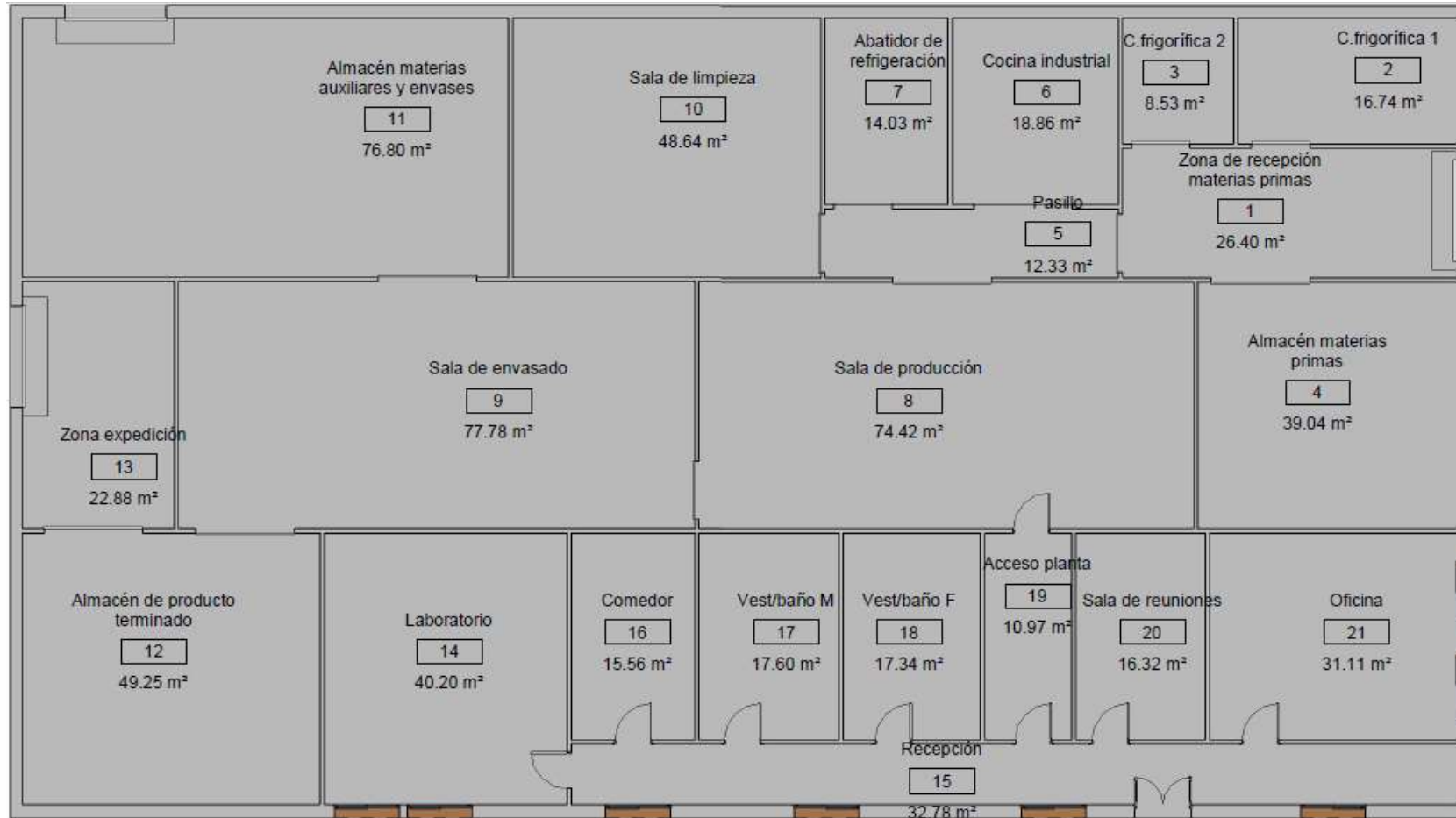


Ilustración 1. Diseño en planta

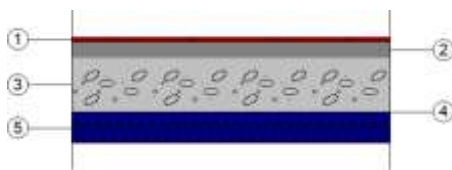
## II. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

### 1. Sistema envolvente

#### 1.1.- Suelos en contacto con el terreno

##### 1.1.1.- Soleras

<b>Solera - Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa</b>	Superficie total 670.37 m <sup>2</sup>
-----------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 - Mortero de cemento M-5	3 cm
3 - Solera de hormigón armado	10 cm
4 - Film de polietileno	0.02 cm
5 - Poliestireno extruido	6 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>20.02 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_s$ : 0.17 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

(Para una solera con longitud característica  $B' = 12.9$  m)

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 1.37 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal)

Detalle de cálculo ( $U_s$ )

Superficie del forjado, A: 720.00 m<sup>2</sup>

Perímetro del forjado, P: 112.00 m

Resistencia térmica del forjado, R<sub>f</sub>: 2.13 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal

Resistencia térmica del aislamiento perimetral, R<sub>f</sub>: 1.37 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal

Espesor del aislamiento perimetral, dn: 4.00 cm

Tipo de terreno: Arena semidensa

Protección frente al ruido

Masa superficial: 344.43 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 342.18 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 55.0(-1; -7) dB

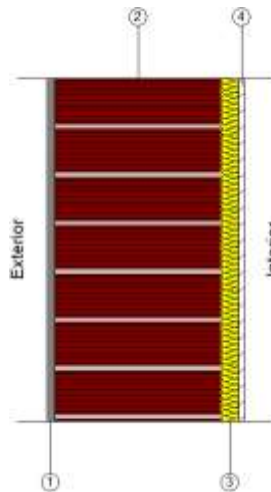
Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 75.3 dB

## 1.2.- Fachadas

### 1.2.1.- Parte ciega de las fachadas

<b>Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo</b>	Superficie total 387.59 m <sup>2</sup>
-------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------

Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: revestimiento con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, espesor 15 mm, aplicado manualmente; HOJA PRINCIPAL: hoja de 24 cm de espesor de fábrica, de bloque cerámico aligerado machihembrado, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas cerámicas aligeradas, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante bloques en "U" cerámicos aligerados, en los que se colocará la armadura y el hormigón en obra; TRASDOSADO: trasdosado directo, sistema W631.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - [9,5+30 Polyplac + Aluminio (XPE-BV)], recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 55 mm de espesor total.



Listado de capas:

1 - Mortero monocapa	1.5 cm
2 - Fábrica de bloque de termoarcilla	29 cm
3 - Panel de poliestireno expandido y lámina de aluminio	3 cm
4 - Placa de yeso laminado	1 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>34.5 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.47 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 343.25 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 334.10 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ :  
51.7(-1; -6) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, DR: 2 dBA

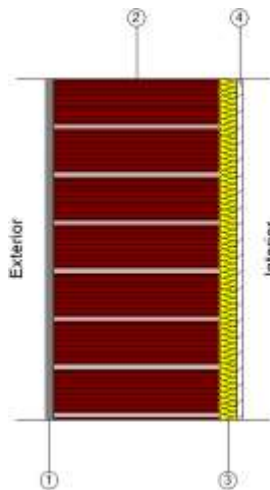
Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 4

Condiciones que cumple: R1+B1+C2+J2

**Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo** Superficie total  
154.46 m<sup>2</sup>

Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: revestimiento con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, espesor 15 mm, aplicado manualmente; HOJA PRINCIPAL: hoja de 24 cm de espesor de fábrica, de bloque cerámico aligerado machihembrado, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas cerámicas aligeradas, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante bloques en "U" cerámicos aligerados, en los que se colocará la armadura y el hormigón en obra; TRASDOSADO: trasdosado directo, sistema W631.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - [9,5+30 Polyplac + Aluminio (XPE-BV)], recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 55 mm de espesor total; ACABADO INTERIOR: Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir; previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical.



Listado de capas:

1 - Mortero monocapa	1.5 cm
2 - Fábrica de bloque de termoarcilla	29 cm
3 - Panel de poliestireno expandido y lámina de aluminio	3 cm
4 - Placa de yeso laminado	1 cm
5 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>34.5 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.47 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 343.25 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 334.10 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ :  
52.3(-1; -6) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolarando el catálogo de elementos constructivos.

Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, DR: 2 dBA

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 4

Condiciones que cumple: R1+B1+C2+J2

## 1.2.2.- Huecos en fachada

### 3-Puertas exteriores de muelles

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>250 x 300 cm</b>	nº uds: <b>3</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 0.52 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Absortividad, a <sub>S</sub> : 0.6 (color intermedio)	

### 1-Puerta de entrada a recepción

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>160 x 250 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.54 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Absortividad, a <sub>S</sub> : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Aislamiento acústico, R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> ): 21 (-1;-2) dB Absorción, a <sub>500Hz</sub> = 0.05; a <sub>1000Hz</sub> = 0.07; a <sub>2000Hz</sub> = 0.09	

### Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/8/6 LOW.S

#### VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/8/6 LOW.S, conjunto formado por vidrio exterior SONOR (laminar acústico) 4+4 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 8 mm, y vidrio interior LOW.S 6 mm; 22 mm de espesor total.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U <sub>g</sub> : 1.81 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)		
	Factor solar, g: 0.57		
	Aislamiento acústico, R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> ): 40 (-1;-5) dB		

Dimensiones: <b>160 x 160 cm</b> (ancho x alto)	nº uds: <b>6</b>		
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	1.81	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.57	
	F <sub>H</sub>	0.42	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	40 (-1;-5)	dB



Dimensiones: <b>160 x 160 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>2</b>
Transmisión térmica	$U_w$	1.81	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.57	
	$F_H$	0.47	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	40 (-1;-5)	dB

**Notas:**

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>°C))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w$  (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

### 1.3.- Cubiertas

#### 1.3.1.- Parte maciza de los tejados

**Cubierta panel sandwich** Superficie total 683.65 m<sup>2</sup>



**Listado de capas:**

1 - Acero	0.05 cm
2 - PUR [ 0.025 W/[mK]]	4 cm
3 - Acero	0.05 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>4.1 cm</b>

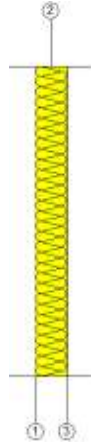
Limitación de demanda energética	$U_c$ refrigeración: 0.48 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) $U_c$ calefacción: 0.49 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Protección frente al ruido	Masa superficial: 9.60 kg/m <sup>2</sup> Caracterización acústica, $R_w$ (C; C <sub>tr</sub> ): 22.3(-1; -1) dB
Protección frente a la humedad	Tipo de cubierta: Tablero cerámico y tabicones aligerados sobre forjado de hormigón Tipo de impermeabilización: Poli (cloruro de vinilo) plastificado

## 2. Sistema de compartimentación

### 2.1.- Compartimentación interior vertical

#### 2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

**Panel sandwich de metal-POLExpandido-metal** Superficie total 455.52 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Acero	0.05 cm
2 - PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. impermeable a gases [ 0.025 W/[mK]]	6 cm
3 - Acero	0.05 cm
Espesor total:	6.1 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.32 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 10.50 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ :  
60.0(-1; -3) dB

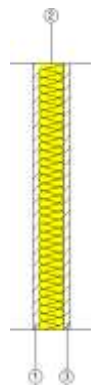
Referencia del ensayo: a

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: Ninguna

**Tabique PYL 78/600(48) LM** Superficie total 36.27 m<sup>2</sup>

Tabique simple de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 78/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 78 mm de espesor total, compuesto por una estructura autoportante de perfiles metálicos formada por montantes y canales; a la que se atornilla una placa de yeso laminado A, Standard "KNAUF" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 45 mm de espesor.



Listado de capas:

1 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.5 cm
2 - Lana de vidrio T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES"	5.5 cm
3 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.5 cm
Espesor total:	8.5 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.45 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido                      Masa superficial: 26.96 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ :  
 45.0(-2; -9) dB  
 Referencia del ensayo: AC3-D12-02-X

Seguridad en caso de incendio                  Resistencia al fuego: EI 30

**Panel sandwich de metal-POLExpandido-metal**                      Superficie total 51.29 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

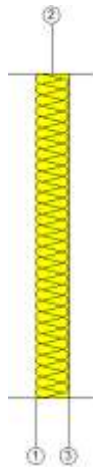
1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 - Acero	0.05 cm
3 - PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. impermeable a gases [ 0.025 W/[mK]]	6 cm
4 - Acero	0.05 cm
Espesor total:	6.1 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.32 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido                      Masa superficial: 10.50 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ :  
 60.0(-1; -3) dB  
 Referencia del ensayo: b

Seguridad en caso de incendio                  Resistencia al fuego: Ninguna

**Panel sandwich de metal-POLExpandido-metal** Superficie total 213.15 m<sup>2</sup>



Listado de capas:	
1 - Acero	0.05 cm
2 - PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. impermeable a gases [ 0.025 W/[mK]]	6 cm
3 - Acero	0.05 cm
4 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>6.1 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.32 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 10.50 kg/m<sup>2</sup>

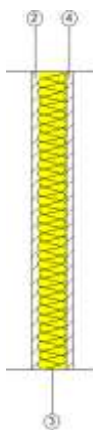
Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ :  
60.0(-1; -3) dB

Referencia del ensayo: b

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: Ninguna

**Tabique PYL 78/600(48) LM** Superficie total 40.35 m<sup>2</sup>

Tabique simple de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 78/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 78 mm de espesor total, compuesto por una estructura autoportante de perfiles metálicos formada por montantes y canales; a la que se atornilla una placa de yeso laminado A, Standard "KNAUF" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 45 mm de espesor.



Listado de capas:	
1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.5 cm
3 - Lana de vidrio T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES"	5.5 cm
4 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>8.5 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.45 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

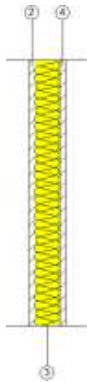
Protección frente al ruido Masa superficial: 26.96 kg/m<sup>2</sup>

	Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$ : 45.0(-2; -9) dB
	Referencia del ensayo: AC3-D12-02-X
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: EI 30

### Tabique PYL 78/600(48) LM

Superficie total 326.17 m<sup>2</sup>

Tabique simple de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 78/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 78 mm de espesor total, compuesto por una estructura autoportante de perfiles metálicos formada por montantes y canales; a la que se atornilla una placa de yeso laminado A, Standard "KNAUF" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 45 mm de espesor.



#### Listado de capas:

1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.5 cm
3 - Lana de vidrio T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES"	5.5 cm
4 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.5 cm
5 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
Espesor total:	8.5 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.45 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 26.96 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ :  
45.0(-2; -9) dB

Referencia del ensayo: AC3-D12-02-X

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 30

## 2.1.2.- Huecos verticales interiores

### 3-Puertas automáticas normales

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>244 x 198 cm</b>	nº uds: <b>4</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.72 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Absortividad, $a_s$ : 0.6 (color intermedio)	

### 3-Puertas automáticas pequeñas

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>144 x 198 cm</b>	nº uds: <b>3</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.72 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Absortividad, a <sub>S</sub> : 0.6 (color intermedio)	

### 3-Puerta frigorífica cámaras de frío y abatidor

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>144 x 198 cm</b>	nº uds: <b>3</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.72 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Absortividad, a <sub>S</sub> : 0.6 (color intermedio)	

### 2-Puerta frigorífica almacén producto terminado

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>244 x 198 cm</b>	nº uds: <b>2</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.72 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Absortividad, a <sub>S</sub> : 0.6 (color intermedio)	

### 1-Puerta acceso a planta

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>90 x 210 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.72 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Absortividad, a <sub>S</sub> : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Aislamiento acústico, R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> ): 34 (-1;-2) dB	

### 7-Puertas zona salas anexas a recepción

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>90 x 210 cm</b>	nº uds: <b>9</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.72 kcal/(h·m <sup>2</sup> °C) Absortividad, a <sub>S</sub> : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Aislamiento acústico, R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> ): 34 (-1;-2) dB	

### 3. Materiales

Capas						
Material	e	r	l	RT	Cp	m
Acero	0.05	7800	42.992	0	107.481	1000000
Acero	0.05	7800	42.992	0	107.5	1000000
Fábrica de bloque de termoarcilla	29	1090	0.362	0.8009	238.846	10
Film de polietileno	0.02	920	0.284	0.0007	525.461	100000
Lana de vidrio T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES"	5.5	40	0.031	1.7765	238.846	1
Mortero de cemento M-5	3	1900	1.118	0.0268	238.846	10
Mortero monocapa	1.5	1200	0.292	0.0513	238.846	10
Panel de poliestireno expandido y lámina de aluminio	3	30	0.029	1.026	238.846	20
Placa de yeso laminado	1	825	0.215	0.0465	238.846	99999
Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.5	825.333	0.215	0.0698	238.846	4
Poliestireno extruído	6	37.5	0.029	2.052	238.846	20
PUR [ 0.025 W/[mK]]	4	45	0.021	1.8605	238.846	1000000
PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. impermeable a gases [ 0.025 W/[mK]]	6	45	0.021	2.7907	238.846	1000000
Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1	2500	1.978	0.0051	238.846	30
Solera de hormigón armado	10	2600	2.15	0.0465	238.846	80
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)		RT	Resistencia térmica ( $m^2 \cdot h \cdot ^\circ C / kcal$ )		
r	Densidad ( $kg/m^3$ )		Cp	Calor específico ( $cal/kg \cdot ^\circ C$ )		
l	Conductividad térmica ( $kcal/(h \cdot m \cdot ^\circ C)$ )		m	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ( )		

# **Documento 1. MEMORIA**

## **Anejo 7. Ingeniería de las obras**



## **ÍNDICE ANEJO 7. INGENIERÍA DE LAS OBRAS**

Subanejo 7.1 Estructura

Subanejo 7.2 Instalación frigorífica

Subanejo 7.3 Instalación de fontanería

Subanejo 7.4 Instalación de saneamiento

Subanejo 7.5 Instalación de calefacción

Subanejo 7.6 Instalación de iluminación

Subanejo 7.7 Instalación de electricidad

# **Anejo 7: Ingeniería de las obras**

## **Subanejo 7.1: Estructura**

# Índice

I.	Memoria de cálculo.....	1
1.	Justificación de la solución adoptada.....	1
2.	Características de los materiales a utilizar.....	5
I.	Acciones adoptadas en el cálculo.....	9
1.	Acciones gravitatorias.....	9
2.	Acciones del viento.....	10
3.	Acciones térmicas y reológicas.....	10
4.	Acciones sísmicas.....	10
5.	Combinaciones de acciones consideradas.....	10
II.	Listados.....	13
1.	Geometría.....	13
2.	Cargas.....	22
3.	Resultados.....	71
4.	Uniones.....	116
5.	Cimentación.....	175

## I. Memoria de cálculo

### 1. Justificación de la solución adoptada

Para la realización de este proyecto se ha optado por la siguiente opción adaptada a la actividad desarrollada en el interior y al diseño en planta realizado:

- Nave de dimensiones: 20 x 36 m
- Luz de 20 m
- Longitud de 36 m
- Separación entre pórticos de 4,5 m
- Altura de alero 5 m
- Cubierta a dos aguas con pendiente 11,3 °
- Altura a cumbrera de 7 m

#### 1.1 Estructura

Esta industria consta de un único edificio, que integra la zona administrativa e industrial.

La nave industrial tiene unas dimensiones de 20 m de luz y 36 m de largo, con una cubierta a dos aguas con pendiente 11,3%. La estructura está formada por siete pórticos rígidos simples de acero laminado con una separación entre pórticos de 6 m, con luz de 20 m y una longitud de 36 m. Tiene una altura a cumbrera de 7 m y a alero de 5 m. Todas las uniones entre elementos son soldadas.

Los pórticos pueden diferenciarse en hastiales y centrales:

- Pórticos hastiales: pilares de perfiles IPE 240 de acero laminado S275J0, dos pilares centrales ubicados a 6,8 metros de los principales, de perfil IPE 200, con nudos y vinculaciones. Los dinteles tienen un perfil IPE 200, cuyas vinculaciones interiores son empotradas con los pilares entre sí y articuladas con los pilares centrales, y tienen cartelas.
- Pórticos centrales: Pilares de perfiles HEA 300 de acero laminado S275J0 y los dinteles con perfil de IPE 330, con cartelas. Las vinculaciones de los dinteles con todos los pilares son empotradas.

Las correas son continuas, en fijación rígida y realizadas en perfiles de acero conformado S235J0. Las correas laterales tienen una separación de 2,5 m, mientras que las correas de la cubierta tienen una separación de 2,25 m.

Se tienen arriostramientos que unen los aleros de los pórticos con un perfil IPE 160 de acero laminado S275J0. Además, en la cubierta se cuenta con arriostramientos de cruces de San Andrés de perfil R17 que unen los pórticos hastiales.

En relación con la cimentación, se encuentran zapatas y vigas centradoras de hormigón armado con tensiones máximas de apoyo que no superan las tensiones admisibles del terreno de cimentación estudiado de 0,196 N/mm<sup>2</sup>.

Se encuentran tres tipos de zapatas:

- Zapatas de los pórticos hastiales: cuadradas y tienen unas dimensiones de 130 x 130 x 55 cm.
- Zapatas de los pilares interiores de los pórticos hastiales: cuadradas con dimensiones de 160 x 160 x 40 cm.
- Zapatas de los pórticos centrales tipo: rectangulares centradas con dimensiones de 215 x 295 x 70 cm.

## 1.2 Cimentación

En relación con la cimentación, se encuentran zapatas y vigas centradoras de hormigón armado con tensiones máximas de apoyo que no superan las tensiones admisibles del terreno de cimentación estudiado de 0,196 N/mm<sup>2</sup>.

Se encuentran tres tipos de zapatas:

- Zapatas de los pórticos hastiales: cuadradas y tienen unas dimensiones de 130 x 130 x 55 cm. Barras de acero corrugado B500S 6 Ø 12c/22.
- Zapatas de los pilares interiores de los pórticos hastiales: cuadradas con dimensiones de 160 x 160 x 40 cm. Barras de acero corrugado B500S 5 Ø 12c/30.
- Zapatas de los pórticos centrales tipo: rectangulares centradas con dimensiones de 215 x 295 x 70 cm. Barras de acero corrugado B500S 17 Ø 12c/17.

Para impedir el movimiento relativo entre los elementos de cimentación, se han dispuesto vigas centradoras perimetrales. Las vigas centradoras que unen los pilares de los pórticos hastiales entre sí son de dimensiones 40x50 cm, con armado de barras de acero corrugado B500S. Mientras que las vigas centradoras que unen los pilares de los pórticos centrales entre sí son de dimensiones 40x40 cm, con armado de barras de acero corrugado B500S.

## 1.3.Método de cálculo

### 1.3.1.Hormigón

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 y situaciones sísmicas.

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

Para la obtención de las sollicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

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.

### **1.3.2 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.

Con el programa Cype Versión Campus (2020) se han realizado todos los cálculos relativos al cálculo y dimensionamiento de los elementos estructurales. Se ha utilizado el módulo Generador de pórticos para el cálculo de las solicitaciones y de las correas, y el módulo Cype3D para el dimensionado y el cálculo de la estructura, uniones y cimentación.

## 2. Características de los materiales a utilizar

Los materiales que se van 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
Resistencia Característica a los 28 días: $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	25	25
Tipo de cemento (RC-16)	CEM I/32.5 N	CEM I/32.5 N
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m <sup>3</sup> )	500/300	500/300
Tamaño máximo del árido (mm)	20	20
Tipo de ambiente (agresividad)	Ila	Ila
Consistencia del hormigón	Plástica	Plástica
Asiento Cono de Abrams (cm)	3 a 5	3 a 5
Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado
Nivel de Control Previsto	Estadístico	Estadístico
Coefficiente de Minoración	1.5	1.5
Resistencia de cálculo del hormigón: $f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	16.66	16.66

#### 2.1.2 Acero en barras

	Toda la obra
Designación	B-500-S
Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	500
Nivel de Control Previsto	Normal
Coefficiente de Minoración	1.15
Resistencia de cálculo del acero (barras): $f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	434.78



### 2.1.3 Acero en mallazos

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

### 2.1.4 Ejecución

	Toda la obra
A. Nivel de Control previsto	Normal
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables <b>Permanentes/Variables</b>	1.35/1.5

### 2.2 Aceros laminados

		Toda la obra
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275J0
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275J0
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275

### 2.3 Aceros conformados

		Toda la obra
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235J0
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	235
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235J0
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	235

## 2.4 Uniones entre elementos

Sistema y Designación	Toda la obra
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

La envolvente se realiza en bloque de fábrica de termoarcilla de 29 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:  $l/300$ .

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 puntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
<b>VIGAS Y LOSAS</b> Relativa: $\delta/L < 1/300$ <b>FORJADOS UNIDIRECCIONALES</b> Relativa: $\delta/L < 1/300$	Relativa: $\delta/L < 1/400$ Relativa: $\delta/L < 1/500$ $\delta/L < 1/1000 + 0.5 \text{ cm}$	Relativa: $\delta/L < 1/500$ Relativa: $\delta/L < 1/500$ $\delta/L < 1/1000 + 0.5 \text{ cm}$

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

## I. Acciones adoptadas en el cálculo

### 1. Acciones gravitatorias

#### 1.1 Cargas superficiales

##### 1.1.1 Pavimientos y revestimientos

Planta	Zona	Carga en kN/m <sup>2</sup>
Planta baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en kN/m <sup>2</sup>
Cubierta	Toda	0.4

##### 1.1.2 Sobrecarga de tabiquería

Planta	Zona	Carga en kN/m <sup>2</sup>
Planta baja	Toda	1.5

##### 1.1.3 Sobrecarga de uso

Planta	Zona	Carga en kN/m <sup>2</sup>
Planta baja	Todo comercial	5

Planta	Zona	Carga en kN/m <sup>2</sup>
Cubierta	Toda (No visitable)	1

##### 1.1.4 Sobrecarga de nieve

Planta	Zona	Carga en kN/m <sup>2</sup>
Cubierta	Incluida en sobrecarga de uso	0.4

### 1.2 Cargas lineales

#### 1.2.1 Peso propio de las fachadas

Planta	Zona	Carga en kN/m <sup>2</sup>
Planta Baja	Toda	8

## 2. Acciones del viento

### 2.1 Altura de coronación del edificio

La altura de coronación de la nave es de 7 m.

### 2.2 Grado de aspereza

Único, IV. Zona urbana, industrial o forestal.

### 2.3 Presión dinámica del viento (kN/m<sup>2</sup>)

Según el anejo D, apartado D.1 del CTE DB-SE-AE la presión dinámica del viento es de 0,42 kN/m<sup>2</sup>.

### 2.4 Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)

Zona eólica A. Velocidad básica 26 m/s.

## 3. 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. No se procede a la colocación de juntas de dilatación debido a la no necesidad al tener la edificación una longitud inferior a 40 m.

## 4. 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 Medina del Campo (Valladolid), NO se consideran las acciones sísmicas.

## 5. Combinaciones de acciones consideradas

### E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

<b>Persistente o transitoria (G1)</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

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

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

<b>Persistente o transitoria (G1)</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

**Tensiones sobre el terreno**

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

### Desplazamientos

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

## II. Listados

### 1. Geometría

#### 1.1 Nudos

Referencias:

$D_x, D_y, D_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$q_x, q_y, q_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-':

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$D_x$	$D_y$	$D_z$	$q_x$	$q_y$	$q_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	6.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	6.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	6.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	6.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	6.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	12.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	12.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	12.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	12.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	12.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	18.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	18.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	18.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	18.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	18.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	24.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	24.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	24.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	24.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	D <sub>x</sub>	D <sub>y</sub>	D <sub>z</sub>	q <sub>x</sub>	q <sub>y</sub>	q <sub>z</sub>	
N25	24.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	30.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	30.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	30.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	30.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	36.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	36.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	36.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	36.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	36.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	36.000	6.800	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N37	36.000	6.800	6.360	-	-	-	-	-	-	Articulado
N38	36.000	13.200	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N39	36.000	13.200	6.360	-	-	-	-	-	-	Articulado
N40	0.000	6.800	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N41	0.000	6.800	6.360	-	-	-	-	-	-	Articulado
N42	0.000	13.200	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N43	0.000	13.200	6.360	-	-	-	-	-	-	Articulado
N44	30.000	13.200	6.360	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	6.000	13.200	6.360	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	6.000	6.800	6.360	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	30.000	6.800	6.360	-	-	-	-	-	-	Empotrado

## 1.2 Barras

### 1.2.1 Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	n	G	f <sub>y</sub>	a <sub>t</sub>	g
Tipo	Designación	(kp/cm <sup>2</sup> )		(kp/cm <sup>2</sup> )	(kp/cm <sup>2</sup> )	(m/m°C)	(t/m <sup>3</sup> )
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Materiales utilizados							
Material		E	n	G	f <sub>y</sub>	a <sub>t</sub>	g
Tipo	Designación	(kp/cm <sup>2</sup> )		(kp/cm <sup>2</sup> )	(kp/cm <sup>2</sup> )	(m/m°C)	(t/m <sup>3</sup> )
<p><i>Notación:</i>  <i>E: Módulo de elasticidad</i>  <i>n: Módulo de Poisson</i>  <i>G: Módulo de cortadura</i>  <i>f<sub>y</sub>: Límite elástico</i>  <i>a<sub>t</sub>: Coeficiente de dilatación</i>  <i>g: Peso específico</i></p>							

## 1.2.2 Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sup>Sup.</sup> (m)	Lb <sup>Inf.</sup> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	IPE 270 (IPE)	-	4.663	0.337	0.50	1.25	5.000	-
		N3/N4	N3/N4	IPE 270 (IPE)	-	4.663	0.337	0.50	1.25	-	5.000
		N2/N4	N2/N5	IPE 240 (IPE)	0.138	6.797	-	0.33	0.70	2.500	6.935
		N41/N	N2/N5	IPE 240 (IPE)	-	3.263	-	0.33	0.70	2.500	3.263
		N4/N4	N4/N5	IPE 240 (IPE)	0.138	6.797	-	0.33	0.70	2.500	6.935
		N43/N	N4/N5	IPE 240 (IPE)	-	3.263	-	0.33	0.70	2.500	3.263
		N6/N7	N6/N7	HE 300 A (HEA)	-	4.862	0.138	0.50	1.25	5.000	-
		N8/N9	N8/N9	HE 300 A (HEA)	-	4.862	0.138	0.50	1.25	-	5.000
		N7/N4	N7/N1	HE 280 A (HEA)	0.148	6.787	-	0.33	0.70	2.500	6.935
		N46/N	N7/N1	HE 280 A (HEA)	-	3.263	-	0.33	0.70	2.500	3.263
		N9/N4	N9/N1	HE 280 A (HEA)	0.148	6.787	-	0.33	0.70	2.500	6.935
		N45/N	N9/N1	HE 280 A (HEA)	-	3.263	-	0.33	0.70	2.500	3.263
		N11/N	N11/N	HE 300 A (HEA)	-	4.862	0.138	0.50	1.25	5.000	-
		N13/N	N13/N	HE 300 A (HEA)	-	4.862	0.138	0.50	1.25	-	5.000
		N12/N	N12/N	HE 280 A (HEA)	0.148	10.050	-	0.33	0.70	2.500	10.198
		N14/N	N14/N	HE 280 A (HEA)	0.148	10.050	-	0.33	0.70	2.500	10.198
		N16/N	N16/N	HE 300 A (HEA)	-	4.862	0.138	0.50	1.25	5.000	-
		N18/N	N18/N	HE 300 A (HEA)	-	4.862	0.138	0.50	1.25	-	5.000
		N17/N	N17/N	HE 280 A (HEA)	0.148	10.050	-	0.33	0.70	2.500	10.198

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N19/N 20	N19/N 20	HE 280 A (HEA)	0.148	10.050	-	0.33	0.70	2.500	10.198
		N21/N 22	N21/N 22	HE 300 A (HEA)	-	4.862	0.138	0.50	1.25	5.000	-
		N23/N 24	N23/N 24	HE 300 A (HEA)	-	4.862	0.138	0.50	1.25	-	5.000
		N22/N 25	N22/N 25	HE 280 A (HEA)	0.148	10.050	-	0.33	0.70	2.500	10.198
		N24/N 25	N24/N 25	HE 280 A (HEA)	0.148	10.050	-	0.33	0.70	2.500	10.198
		N26/N 27	N26/N 27	HE 300 A (HEA)	-	4.862	0.138	0.50	1.25	5.000	-
		N28/N 29	N28/N 29	HE 300 A (HEA)	-	4.862	0.138	0.50	1.25	-	5.000
		N27/N 47	N27/N 30	HE 280 A (HEA)	0.148	6.787	-	0.33	0.70	2.500	6.935
		N47/N 30	N27/N 30	HE 280 A (HEA)	-	3.263	-	0.33	0.70	2.500	3.263
		N29/N 44	N29/N 30	HE 280 A (HEA)	0.148	6.787	-	0.33	0.70	2.500	6.935
		N44/N 30	N29/N 30	HE 280 A (HEA)	-	3.263	-	0.33	0.70	2.500	3.263
		N31/N 32	N31/N 32	IPE 270 (IPE)	-	4.663	0.337	0.50	1.25	5.000	-
		N33/N 34	N33/N 34	IPE 270 (IPE)	-	4.663	0.337	0.50	1.25	-	5.000
		N32/N 37	N32/N 35	IPE 240 (IPE)	0.138	6.797	-	0.33	0.70	2.500	6.935
		N37/N 35	N32/N 35	IPE 240 (IPE)	-	3.263	-	0.33	0.70	2.500	3.263
		N34/N 39	N34/N 35	IPE 240 (IPE)	0.138	6.797	-	0.33	0.70	2.500	6.935
		N39/N 35	N34/N 35	IPE 240 (IPE)	-	3.263	-	0.33	0.70	2.500	3.263
		N2/N7	N2/N3 2	IPE 160 (IPE)	0.068	5.932	-	0.50	1.00	-	-
		N7/N1 2	N2/N3 2	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.50	1.00	-	-
		N12/N 17	N2/N3 2	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.50	1.00	-	-
		N17/N 22	N2/N3 2	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.50	1.00	-	-
		N22/N 27	N2/N3 2	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.50	1.00	-	-
		N27/N 32	N2/N3 2	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.50	1.00	-	-
		N4/N9	N4/N3 4	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.50	1.00	-	-
		N9/N1 4	N4/N3 4	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.50	1.00	-	-
		N14/N 19	N4/N3 4	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.50	1.00	-	-
		N19/N 24	N4/N3 4	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.50	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			b <sub>xy</sub>	b <sub>xz</sub>	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N24/N29	N4/N34	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.50	1.00	-	-
		N29/N34	N4/N34	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.50	1.00	-	-
		N5/N10	N5/N35	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	1.00	1.00	-	-
		N10/N15	N5/N35	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.50	1.00	-	-
		N15/N20	N5/N35	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.50	1.00	-	-
		N20/N25	N5/N35	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.50	1.00	-	-
		N25/N30	N5/N35	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.50	1.00	-	-
		N30/N35	N5/N35	IPE 160 (IPE)	-	6.000	-	0.50	1.00	-	-
		N36/N37	N36/N37	IPE 140 (IPE)	-	6.237	0.123	0.50	1.25	-	-
		N38/N39	N38/N39	IPE 140 (IPE)	-	6.237	0.123	0.50	1.25	-	-
		N40/N41	N40/N41	IPE 140 (IPE)	-	6.237	0.123	0.50	1.25	-	-
		N42/N43	N42/N43	IPE 140 (IPE)	-	6.237	0.123	0.50	1.25	-	-
		N6/N2	N6/N2	R 12 (R)	-	7.685	0.125	0.00	0.00	-	-
		N1/N7	N1/N7	R 12 (R)	-	7.810	-	0.00	0.00	-	-
		N26/N32	N26/N32	R 12 (R)	-	7.810	-	0.00	0.00	-	-
		N31/N27	N31/N27	R 12 (R)	-	7.810	-	0.00	0.00	-	-
		N28/N34	N28/N34	R 12 (R)	-	7.810	-	0.00	0.00	-	-
		N33/N29	N33/N29	R 12 (R)	-	7.810	-	0.00	0.00	-	-
		N3/N9	N3/N9	R 12 (R)	-	7.810	-	0.00	0.00	-	-
		N8/N4	N8/N4	R 12 (R)	-	7.810	-	0.00	0.00	-	-
		N29/N39	N29/N39	R 12 (R)	0.196	8.974	-	0.00	0.00	-	-
		N34/N44	N34/N44	R 12 (R)	-	9.170	-	0.00	0.00	-	-
		N44/N35	N44/N35	R 12 (R)	-	6.830	-	0.00	0.00	-	-
		N39/N30	N39/N30	R 12 (R)	-	6.830	-	0.00	0.00	-	-
		N43/N10	N43/N10	R 12 (R)	-	6.830	-	0.00	0.00	-	-
		N45/N5	N45/N5	R 12 (R)	-	6.830	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N45	N4/N45	R 12 (R)	-	9.170	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N43	N9/N43	R 12 (R)	0.196	8.974	-	0.00	0.00	-	-
		N46/N5	N46/N5	R 12 (R)	-	6.830	-	0.00	0.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			$b_{xy}$	$b_{xz}$	Lb <sup>Sup.</sup> (m)	Lb <sup>Inf.</sup> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N41/N10	N41/N10	R 12 (R)	-	6.830	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N41	N7/N41	R 12 (R)	0.196	8.974	-	0.00	0.00	-	-
		N2/N46	N2/N46	R 12 (R)	-	9.170	-	0.00	0.00	-	-
		N37/N30	N37/N30	R 12 (R)	-	6.830	-	0.00	0.00	-	-
		N47/N35	N47/N35	R 12 (R)	-	6.830	-	0.00	0.00	-	-
		N32/N47	N32/N47	R 12 (R)	-	9.170	-	0.00	0.00	-	-
		N27/N37	N27/N37	R 12 (R)	0.196	8.974	-	0.00	0.00	-	-
		N41/N46	N41/N46	IPE 120 (IPE)	-	6.000	-	0.50	1.00	-	-
		N47/N37	N47/N37	IPE 120 (IPE)	-	6.000	-	0.50	1.00	-	-
		N44/N39	N44/N39	IPE 120 (IPE)	-	6.000	-	0.50	1.00	-	-
		N43/N45	N43/N45	IPE 120 (IPE)	-	6.000	-	0.50	1.00	-	-

*Notación:*  
 Ni: Nudo inicial  
 Nf: Nudo final  
 $b_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'  
 $b_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'  
 Lb<sup>Sup.</sup>: Separación entre arriostramientos del ala superior  
 Lb<sup>Inf.</sup>: Separación entre arriostramientos del ala inferior

### 1.2.3 Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N31/N32 y N33/N34
2	N2/N5, N4/N5, N32/N35 y N34/N35
3	N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27 y N28/N29
4	N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30 y N29/N30
5	N2/N32, N4/N34 y N5/N35
6	N36/N37, N38/N39, N40/N41 y N42/N43
7	N6/N2, N1/N7, N26/N32, N31/N27, N28/N34, N33/N29, N3/N9, N8/N4, N29/N39, N34/N44, N44/N35, N39/N30, N43/N10, N45/N5, N4/N45, N9/N43, N46/N5, N41/N10, N7/N41, N2/N46, N37/N30, N47/N35, N32/N47 y N27/N37
8	N41/N46, N47/N37, N44/N39 y N43/N45

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	A <sub>vy</sub> (cm <sup>2</sup> )	A <sub>vz</sub> (cm <sup>2</sup> )	I <sub>yy</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>zz</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		2	IPE 240, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.00 m. Cartela final inferior: 2.00 m.	39.10	17.64	12.30	3892.00	284.00	12.90
		3	HE 300 A, (HEA)	112.50	63.00	20.04	18260.00	6310.00	85.17
		4	HE 280 A, Simple con cartelas, (HEA) Cartela inicial inferior: 2.00 m. Cartela final inferior: 2.00 m.	97.30	54.60	17.57	13670.00	4763.00	62.10
		5	IPE 160, (IPE)	20.10	9.10	6.53	869.00	68.30	3.60
		6	IPE 140, (IPE)	16.40	7.56	5.34	541.00	44.90	2.45
		7	R 12, (R)	1.13	1.02	1.02	0.10	0.10	0.20
		8	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.74

**Notación:**  
*Ref.: Referencia*  
*A: Área de la sección transversal*  
*A<sub>vy</sub>: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'*  
*A<sub>vz</sub>: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'*  
*I<sub>yy</sub>: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'*  
*I<sub>zz</sub>: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'*  
*I<sub>t</sub>: Inercia a torsión*  
*Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.*

#### 1.2.4 Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N3/N4	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N2/N5	IPE 240 (IPE)	10.198	0.066	371.38
		N4/N5	IPE 240 (IPE)	10.198	0.066	371.38
		N6/N7	HE 300 A (HEA)	5.000	0.056	441.56
		N8/N9	HE 300 A (HEA)	5.000	0.056	441.56
		N7/N10	HE 280 A (HEA)	10.198	0.156	923.84
		N9/N10	HE 280 A (HEA)	10.198	0.156	923.84
		N11/N12	HE 300 A (HEA)	5.000	0.056	441.56
		N13/N14	HE 300 A (HEA)	5.000	0.056	441.56

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N12/N15	HE 280 A (HEA)	10.198	0.156	923.84
		N14/N15	HE 280 A (HEA)	10.198	0.156	923.84
		N16/N17	HE 300 A (HEA)	5.000	0.056	441.56
		N18/N19	HE 300 A (HEA)	5.000	0.056	441.56
		N17/N20	HE 280 A (HEA)	10.198	0.156	923.84
		N19/N20	HE 280 A (HEA)	10.198	0.156	923.84
		N21/N22	HE 300 A (HEA)	5.000	0.056	441.56
		N23/N24	HE 300 A (HEA)	5.000	0.056	441.56
		N22/N25	HE 280 A (HEA)	10.198	0.156	923.84
		N24/N25	HE 280 A (HEA)	10.198	0.156	923.84
		N26/N27	HE 300 A (HEA)	5.000	0.056	441.56
		N28/N29	HE 300 A (HEA)	5.000	0.056	441.56
		N27/N30	HE 280 A (HEA)	10.198	0.156	923.84
		N29/N30	HE 280 A (HEA)	10.198	0.156	923.84
		N31/N32	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N33/N34	IPE 270 (IPE)	5.000	0.023	180.16
		N32/N35	IPE 240 (IPE)	10.198	0.066	371.38
		N34/N35	IPE 240 (IPE)	10.198	0.066	371.38
		N2/N32	IPE 160 (IPE)	36.000	0.072	568.03
		N4/N34	IPE 160 (IPE)	36.000	0.072	568.03
		N5/N35	IPE 160 (IPE)	36.000	0.072	568.03
		N36/N37	IPE 140 (IPE)	6.360	0.010	81.88
		N38/N39	IPE 140 (IPE)	6.360	0.010	81.88
		N40/N41	IPE 140 (IPE)	6.360	0.010	81.88
		N42/N43	IPE 140 (IPE)	6.360	0.010	81.88
		N6/N2	R 12 (R)	7.810	0.001	6.93
		N1/N7	R 12 (R)	7.810	0.001	6.93
		N26/N32	R 12 (R)	7.810	0.001	6.93
		N31/N27	R 12 (R)	7.810	0.001	6.93
		N28/N34	R 12 (R)	7.810	0.001	6.93
		N33/N29	R 12 (R)	7.810	0.001	6.93
		N3/N9	R 12 (R)	7.810	0.001	6.93
		N8/N4	R 12 (R)	7.810	0.001	6.93
		N29/N39	R 12 (R)	9.170	0.001	8.14
		N34/N44	R 12 (R)	9.170	0.001	8.14
		N44/N35	R 12 (R)	6.830	0.001	6.06
		N39/N30	R 12 (R)	6.830	0.001	6.06
		N43/N10	R 12 (R)	6.830	0.001	6.06

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N45/N5	R 12 (R)	6.830	0.001	6.06
		N4/N45	R 12 (R)	9.170	0.001	8.14
		N9/N43	R 12 (R)	9.170	0.001	8.14
		N46/N5	R 12 (R)	6.830	0.001	6.06
		N41/N10	R 12 (R)	6.830	0.001	6.06
		N7/N41	R 12 (R)	9.170	0.001	8.14
		N2/N46	R 12 (R)	9.170	0.001	8.14
		N37/N30	R 12 (R)	6.830	0.001	6.06
		N47/N35	R 12 (R)	6.830	0.001	6.06
		N32/N47	R 12 (R)	9.170	0.001	8.14
		N27/N37	R 12 (R)	9.170	0.001	8.14
		N41/N46	IPE 120 (IPE)	6.000	0.008	62.17
		N47/N37	IPE 120 (IPE)	6.000	0.008	62.17
		N44/N39	IPE 120 (IPE)	6.000	0.008	62.17
		N43/N45	IPE 120 (IPE)	6.000	0.008	62.17

*Notación:*  
*Ni: Nudo inicial*  
*Nf: Nudo final*

### 1.2.5 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 (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	IPE	IPE 270	20.000			0.092			720.63		
			IPE 240, Simple con cartelas	40.792			0.263			1485.52		
			IPE 160	108.000			0.217			1704.08		
			IPE 140	25.440			0.042			327.51		
			IPE 120	24.000			0.032			248.69		
			HE 300 A	50.000	218.232		0.563	0.645		4415.62	4486.43	
			HE 280 A, Simple con cartelas	101.980			1.563			9238.37		
			HEA		151.980			2.125			13654.00	
			R	R 12	190.483			0.022			169.11	
						190.483			0.022			169.11
										560.695	2.792	18309.54



## 1.2.6 Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m <sup>2</sup> /m)	Longitud (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
IPE	IPE 270	1.067	20.000	21.336
	IPE 240, Simple con cartelas	1.133	40.792	46.235
	IPE 160	0.638	108.000	68.904
	IPE 140	0.563	25.440	14.313
	IPE 120	0.487	24.000	11.693
HEA	HE 300 A	1.763	50.000	88.150
	HE 280 A, Simple con cartelas	1.966	101.980	200.536
R	R 12	0.038	190.483	7.181
<b>Total</b>				<b>458.348</b>

## 2. Cargas

### 2.1 Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	-	-	-
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	-	-	-
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	-	-	-
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	-	-	-
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	-	-	-
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	-	-	-
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	-	-	-
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	-	-	-
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000

N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	-	1.000	-	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.065	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	-	1.000	-	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	-	-	-	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-	-	-	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	-	-	-	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	-	1.000	-	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.065	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-	-	-	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	-	1.000	-	0.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	-	-	-	0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-	-	-	0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-	0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.065	-	-	-	Globales	-	1.000	-	0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000	0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-	-	-	0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-	0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000	0.000

N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-	0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.065	-	-	-	Globales	-	1.000	-	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-	1.000	-	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	-	1.000	-	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	-	-	0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	-	-	0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	-	-	0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	-	-	0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-	0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-	-	0.000	0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-	0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-	1.000	-	0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-	1.000	0.000
N2/N41	Peso propio	Trapezoidal	0.051	0.040	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N2/N41	Peso propio	Faja	0.031	-	2.000	6.935	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N2/N41	Peso propio	Trapezoidal	0.002	0.000	0.000	6.374	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N2/N41	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N2/N41	Q	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000

N2/N41	V(0°) H1	Faja	0.197	-	0.00 0	1.428	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N2/N41	V(0°) H1	Faja	0.033	-	0.00 0	1.428	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N2/N41	V(0°) H1	Faja	0.082	-	1.42 8	6.935	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N2/N41	V(0°) H1	Faja	0.033	-	0.00 0	0.390	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N41	V(0°) H1	Faja	0.024	-	0.39 0	1.623	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N41	V(0°) H1	Faja	0.009	-	1.62 3	2.855	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N41	V(0°) H1	Faja	0.014	-	0.00 0	1.275	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N41	V(0°) H1	Faja	0.017	-	1.27 5	2.550	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N41	V(0°) H1	Faja	0.020	-	2.55 0	2.855	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N41	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.021	-	2.85 5	6.935	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N41	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.012	-	0.00 0	6.935	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N2/N41	V(0°) H1	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N2/N41	V(0°) H2	Faja	0.024	-	0.39 0	1.623	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N41	V(0°) H2	Faja	0.009	-	1.62 3	2.855	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N41	V(0°) H2	Faja	0.014	-	0.00 0	1.275	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N41	V(0°) H2	Faja	0.017	-	1.27 5	2.550	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N41	V(0°) H2	Faja	0.020	-	2.55 0	2.855	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N41	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.021	-	2.85 5	6.935	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N41	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.012	-	0.00 0	6.935	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N2/N41	V(0°) H2	Faja	0.021	-	0.00 0	1.428	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N2/N41	V(0°) H2	Faja	0.004	-	0.00 0	1.428	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N2/N41	V(0°) H2	Faja	0.025	-	1.42 8	6.935	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N2/N41	V(0°) H2	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N2/N41	V(0°) H2	Faja	0.033	-	0.00 0	0.390	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N2/N41	V(90°) H1	Faja	0.116	-	0.00 0	3.570	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N2/N41	V(90°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981

N2/N41	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.003	-	0.000	6.935	Globales	1.000	0.000	-
N2/N41	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.031	-	0.000	6.935	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N41	V(90°) H1	Faja	0.107	-	3.570	6.935	Globales	0.000	0.196	0.981
N2/N41	V(90°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N2/N41	V(180°) H1	Uniforme	0.095	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N2/N41	V(180°) H1	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N2/N41	V(180°) H1	Trapezoidal	0.000	0.003	0.000	6.119	Globales	-	-	-
N2/N41	V(180°) H1	Faja	0.002	-	6.119	6.935	Globales	-	-	-
N2/N41	V(180°) H1	Trapezoidal	0.022	0.001	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N41	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.003	-	0.000	6.935	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N41	V(180°) H2	Faja	0.002	-	6.119	6.935	Globales	-	-	-
N2/N41	V(180°) H2	Trapezoidal	0.000	0.003	0.000	6.119	Globales	-	-	-
N2/N41	V(180°) H2	Trapezoidal	0.022	0.001	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N41	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.003	-	0.000	6.935	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N41	V(180°) H2	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N2/N41	V(180°) H2	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N2/N41	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.013	-	0.000	6.935	Globales	-	-	-
N2/N41	V(270°) H1	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N2/N41	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.003	-	0.000	6.935	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N41	V(270°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N2/N41	N(EI)	Uniforme	0.312	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N2/N41	N(R) 1	Uniforme	0.156	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N2/N41	N(R) 2	Uniforme	0.312	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N41/N5	Peso propio	Faja	0.031	-	0.000	1.263	Globales	0.000	0.000	1.000
N41/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.040	0.051	1.263	3.263	Globales	0.000	0.000	1.000
N41/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.002	-	0.000	3.263	Globales	0.000	0.000	1.000

N41/N5	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N41/N5	Q	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N41/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.082	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-	0.981
N41/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-	0.981
N41/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	3.263	Globales	1.000	0.000	-	0.000
N41/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	3.263	Globales	1.000	0.000	-	0.000
N41/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-	0.981
N41/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	3.263	Globales	1.000	0.000	-	0.000
N41/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	3.263	Globales	1.000	0.000	-	0.000
N41/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-	0.981
N41/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-	0.981
N41/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-	0.981
N41/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-	0.981
N41/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.029	-	0.000	3.263	Globales	1.000	0.000	-	0.000
N41/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.003	-	0.000	3.263	Globales	1.000	0.000	-	0.000
N41/N5	V(180°) H1	Faja	0.111	-	1.836	3.263	Globales	0.000	0.196	-	0.981
N41/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.003	-	0.000	3.263	Globales	1.000	0.000	-	0.000
N41/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	3.263	Globales	1.000	0.000	-	0.000
N41/N5	V(180°) H1	Faja	0.095	-	0.000	1.836	Globales	0.000	0.196	-	0.981
N41/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-	0.981
N41/N5	V(180°) H2	Faja	0.044	-	1.836	3.263	Globales	0.000	0.196	-	0.981
N41/N5	V(180°) H2	Faja	0.044	-	0.000	1.836	Globales	0.000	0.196	-	0.981
N41/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-	0.981
N41/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	3.263	Globales	1.000	0.000	-	0.000
N41/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.003	-	0.000	3.263	Globales	1.000	0.000	-	0.000
N41/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.013	-	0.000	3.263	Globales	1.000	0.000	-	0.000

N41/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.003	-	0.00 0	3.263	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N41/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N41/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N41/N5	N(EI)	Uniforme	0.312	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N41/N5	N(R) 1	Uniforme	0.156	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N41/N5	N(R) 2	Uniforme	0.312	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N4/N43	Peso propio	Trapezoidal	0.051	0.04 0	0.00 0	2.000	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N4/N43	Peso propio	Faja	0.031	-	2.00 0	6.935	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N4/N43	Peso propio	Trapezoidal	0.002	0.00 0	0.00 0	6.374	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N4/N43	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N4/N43	Q	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N4/N43	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.012	-	0.00 0	6.935	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N4/N43	V(0°) H1	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N4/N43	V(0°) H1	Uniforme	0.095	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N43	V(0°) H1	Trapezoidal	0.000	0.00 3	0.00 0	6.119	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N43	V(0°) H1	Faja	0.002	-	6.11 9	6.935	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N43	V(0°) H1	Trapezoidal	0.022	0.00 1	0.00 0	6.119	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N43	V(0°) H2	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N43	V(0°) H2	Trapezoidal	0.000	0.00 3	0.00 0	6.119	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N43	V(0°) H2	Faja	0.002	-	6.11 9	6.935	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N43	V(0°) H2	Trapezoidal	0.022	0.00 1	0.00 0	6.119	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N43	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.012	-	0.00 0	6.935	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N4/N43	V(0°) H2	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N4/N43	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.031	-	0.00 0	6.935	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N43	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.003	-	0.00 0	6.935	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N4/N43	V(90°) H1	Faja	0.116	-	0.00 0	3.570	Globales	- 0.000	0.196	0.981



N4/N43	V(90°) H1	Faja	0.107	-	3.57 0	6.935	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N43	V(90°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N43	V(90°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N4/N43	V(180°) H1	Faja	0.020	-	2.55 0	2.855	Globales	-	-	-
N4/N43	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.021	-	2.85 5	6.935	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N43	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.003	-	0.00 0	6.935	Globales	1.000	0.000	-
N4/N43	V(180°) H1	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N4/N43	V(180°) H1	Faja	0.033	-	0.00 0	0.390	Globales	-	-	0.000
N4/N43	V(180°) H1	Faja	0.082	-	1.42 8	6.935	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N43	V(180°) H1	Faja	0.033	-	0.00 0	1.428	Globales	-	0.196	0.981
N4/N43	V(180°) H1	Faja	0.197	-	0.00 0	1.428	Globales	0.000	-	0.981
N4/N43	V(180°) H1	Faja	0.017	-	1.27 5	2.550	Globales	-	-	-
N4/N43	V(180°) H1	Faja	0.014	-	0.00 0	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N43	V(180°) H1	Faja	0.009	-	1.62 3	2.855	Globales	-	-	0.000
N4/N43	V(180°) H1	Faja	0.024	-	0.39 0	1.623	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N43	V(180°) H2	Faja	0.033	-	0.00 0	0.390	Globales	-	-	0.000
N4/N43	V(180°) H2	Faja	0.004	-	0.00 0	1.428	Globales	0.000	-	-
N4/N43	V(180°) H2	Faja	0.025	-	1.42 8	6.935	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N43	V(180°) H2	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N4/N43	V(180°) H2	Faja	0.021	-	0.00 0	1.428	Globales	0.000	-	-
N4/N43	V(180°) H2	Faja	0.024	-	0.39 0	1.623	Globales	-	-	0.000
N4/N43	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.003	-	0.00 0	6.935	Globales	1.000	0.000	-
N4/N43	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.021	-	2.85 5	6.935	Globales	-	-	-
N4/N43	V(180°) H2	Faja	0.020	-	2.55 0	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N43	V(180°) H2	Faja	0.017	-	1.27 5	2.550	Globales	-	-	-
N4/N43	V(180°) H2	Faja	0.014	-	0.00 0	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000

N4/N43	V(180°) H2	Faja	0.009	-	1.62 3	2.855	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N4/N43	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.013	-	0.00 0	6.935	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N4/N43	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.003	-	0.00 0	6.935	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N4/N43	V(270°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N4/N43	V(270°) H1	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N43	N(EI)	Uniforme	0.312	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N4/N43	N(R) 1	Uniforme	0.312	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N4/N43	N(R) 2	Uniforme	0.156	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N43/N5	Peso propio	Faja	0.031	-	0.00 0	1.263	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N43/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.040	0.05 1	1.26 3	3.263	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N43/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.002	-	0.00 0	3.263	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N43/N5	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N43/N5	Q	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N43/N5	V(0°) H1	Faja	0.111	-	1.83 6	3.263	Globales	0.000	0.196	0.981
N43/N5	V(0°) H1	Faja	0.095	-	0.00 0	1.836	Globales	0.000	0.196	0.981
N43/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N43/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.033	-	0.00 0	3.263	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N43/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.00 0	3.263	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N43/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.033	-	0.00 0	3.263	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N43/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.00 0	3.263	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N43/N5	V(0°) H2	Faja	0.044	-	1.83 6	3.263	Globales	0.000	0.196	0.981
N43/N5	V(0°) H2	Faja	0.044	-	0.00 0	1.836	Globales	0.000	0.196	0.981
N43/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N43/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N43/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N43/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981

N43/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.029	-	0.00 0	3.263	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.003	-	0.00 0	3.263	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N43/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.033	-	0.00 0	3.263	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N43/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.003	-	0.00 0	3.263	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N43/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.082	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N43/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N43/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N43/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N43/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.033	-	0.00 0	3.263	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N43/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.003	-	0.00 0	3.263	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N43/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.013	-	0.00 0	3.263	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N43/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.003	-	0.00 0	3.263	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N43/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N43/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N43/N5	N(EI)	Uniforme	0.312	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N43/N5	N(R) 1	Uniforme	0.312	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N43/N5	N(R) 2	Uniforme	0.156	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N6/N7	Peso propio	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N6/N7	V(0°) H1	Uniforme	0.285	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N6/N7	V(0°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N6/N7	V(0°) H2	Uniforme	0.285	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N6/N7	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N6/N7	V(90°) H1	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H1	Uniforme	0.285	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N6/N7	V(180°) H1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000

N6/N7	V(180°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N6/N7	V(180°) H2	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N6/N7	V(180°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N6/N7	V(270°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N8/N9	V(0°) H1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N8/N9	V(0°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N8/N9	V(0°) H2	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N8/N9	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N8/N9	V(90°) H1	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N8/N9	V(90°) H1	Uniforme	0.285	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N8/N9	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H1	Uniforme	0.285	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N8/N9	V(180°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N8/N9	V(180°) H2	Uniforme	0.285	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N8/N9	V(180°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N8/N9	V(270°) H1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N8/N9	V(270°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N7/N46	Peso propio	Trapezoidal	0.120	0.105	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-
N7/N46	Peso propio	Faja	0.076	-	2.000	6.935	Globales	0.000	0.000	-
N7/N46	Peso propio	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N7/N46	Q	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N7/N46	V(0°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-
N7/N46	V(0°) H1	Faja	0.164	-	1.428	6.935	Globales	0.000	-	0.981
N7/N46	V(0°) H1	Faja	0.314	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-	0.981

N7/N46	V(0°) H1	Faja	0.081	-	0.00 0	1.428	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N7/N46	V(0°) H2	Faja	0.042	-	0.00 0	1.428	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N7/N46	V(0°) H2	Faja	0.050	-	1.42 8	6.935	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N7/N46	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N7/N46	V(0°) H2	Faja	0.009	-	0.00 0	1.428	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N7/N46	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N7/N46	V(90°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N7/N46	V(90°) H1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N7/N46	V(90°) H1	Faja	0.015	-	0.00 0	3.570	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N7/N46	V(90°) H1	Faja	0.014	-	3.57 0	6.935	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N7/N46	V(180°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N7/N46	V(180°) H1	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N7/N46	V(180°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N7/N46	V(180°) H2	Uniforme	0.089	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N7/N46	V(270°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N7/N46	V(270°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N7/N46	N(EI)	Uniforme	0.624	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N7/N46	N(R) 1	Uniforme	0.312	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N7/N46	N(R) 2	Uniforme	0.624	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N46/N1 0	Peso propio	Faja	0.076	-	0.00 0	1.263	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N46/N1 0	Peso propio	Trapezoidal	0.105	0.12 0	1.26 3	3.263	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N46/N1 0	Peso propio	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N46/N1 0	Q	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N46/N1 0	V(0°) H1	Uniforme	0.164	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N46/N1 0	V(0°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N46/N1 0	V(0°) H2	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981

N46/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-	0.981
N46/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196	0.981
N46/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196	0.981
N46/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-	0.981
N46/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196	0.981
N46/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-	0.981
N46/N10	V(180°) H1	Faja	0.189	-	0.000	1.836	Globales	0.000	-	0.196	0.981
N46/N10	V(180°) H1	Faja	0.223	-	1.836	3.263	Globales	0.000	-	0.196	0.981
N46/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-	0.981
N46/N10	V(180°) H2	Faja	0.089	-	0.000	1.836	Globales	0.000	-	0.196	0.981
N46/N10	V(180°) H2	Faja	0.089	-	1.836	3.263	Globales	0.000	-	0.196	0.981
N46/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-	0.981
N46/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196	0.981
N46/N10	N(EI)	Uniforme	0.624	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N46/N10	N(R) 1	Uniforme	0.312	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N46/N10	N(R) 2	Uniforme	0.624	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N9/N45	Peso propio	Trapezoidal	0.120	0.105	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N9/N45	Peso propio	Faja	0.076	-	2.000	6.935	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N9/N45	Peso propio	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N9/N45	Q	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N9/N45	V(0°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196	0.981
N9/N45	V(0°) H1	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-	0.981
N9/N45	V(0°) H2	Uniforme	0.089	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-	0.981
N9/N45	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196	0.981
N9/N45	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	-	0.196	0.981
N9/N45	V(90°) H1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-	0.981

N9/N45	V(90°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N9/N45	V(90°) H1	Faja	0.015	-	0.000	3.570	Globales	-	0.196	0.981
N9/N45	V(90°) H1	Faja	0.014	-	3.570	6.935	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N45	V(180°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N9/N45	V(180°) H1	Faja	0.164	-	1.428	6.935	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N45	V(180°) H1	Faja	0.314	-	0.000	1.428	Globales	-	0.196	0.981
N9/N45	V(180°) H1	Faja	0.081	-	0.000	1.428	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N45	V(180°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N9/N45	V(180°) H2	Faja	0.050	-	1.428	6.935	Globales	-	-	-
N9/N45	V(180°) H2	Faja	0.042	-	0.000	1.428	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N45	V(180°) H2	Faja	0.009	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-	-
N9/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N45	N(EI)	Uniforme	0.624	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N9/N45	N(R) 1	Uniforme	0.624	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N9/N45	N(R) 2	Uniforme	0.312	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N45/N10	Peso propio	Faja	0.076	-	0.000	1.263	Globales	0.000	0.000	-
N45/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.105	0.120	1.263	3.263	Globales	0.000	0.000	-
N45/N10	Peso propio	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N45/N10	Q	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N45/N10	V(0°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N45/N10	V(0°) H1	Faja	0.189	-	0.000	1.836	Globales	0.000	0.196	0.981
N45/N10	V(0°) H1	Faja	0.223	-	1.836	3.263	Globales	0.000	0.196	0.981
N45/N10	V(0°) H2	Faja	0.089	-	1.836	3.263	Globales	0.000	0.196	0.981
N45/N10	V(0°) H2	Faja	0.089	-	0.000	1.836	Globales	0.000	0.196	0.981
N45/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-	-

N45/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N45/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N45/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N45/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N45/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N45/N10	V(180°) H1	Uniforme	0.164	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N45/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N45/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N45/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N45/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N45/N10	N(EI)	Uniforme	0.624	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N45/N10	N(R) 1	Uniforme	0.624	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N45/N10	N(R) 2	Uniforme	0.312	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N11/N12	V(0°) H1	Uniforme	0.285	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N11/N12	V(0°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N11/N12	V(0°) H2	Uniforme	0.285	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N11/N12	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N11/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.249	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N11/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N11/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N11/N12	V(180°) H1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N11/N12	V(180°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N11/N12	V(180°) H2	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N11/N12	V(180°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N11/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000



N11/N1 2	V(270°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N1 4	Peso propio	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N13/N1 4	V(0°) H1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N1 4	V(0°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N13/N1 4	V(0°) H2	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N1 4	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N13/N1 4	V(90°) H1	Uniforme	0.249	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N1 4	V(90°) H1	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N1 4	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N13/N1 4	V(180°) H1	Uniforme	0.285	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N13/N1 4	V(180°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N13/N1 4	V(180°) H2	Uniforme	0.285	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N13/N1 4	V(180°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N13/N1 4	V(270°) H1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N13/N1 4	V(270°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N12/N1 5	Peso propio	Trapezoidal	0.120	0.10 5	0.00 0	2.000	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N12/N1 5	Peso propio	Faja	0.076	-	2.00 0	8.198	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N12/N1 5	Peso propio	Trapezoidal	0.105	0.12 0	8.19 8	10.19 8	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N12/N1 5	Peso propio	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N12/N1 5	Q	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N12/N1 5	V(0°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N12/N1 5	V(0°) H1	Faja	0.164	-	1.42 8	10.19 8	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N12/N1 5	V(0°) H1	Faja	0.379	-	0.00 0	1.428	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N12/N1 5	V(0°) H2	Faja	0.050	-	0.00 0	1.428	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N12/N1 5	V(0°) H2	Faja	0.050	-	1.42 8	10.19 8	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N12/N1 5	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981

N12/N1 5	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N12/N1 5	V(90°) H1	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N12/N1 5	V(90°) H1	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N12/N1 5	V(180°) H1	Faja	0.223	-	8.77 1	10.19 8	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N12/N1 5	V(180°) H1	Faja	0.189	-	0.00 0	8.771	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N12/N1 5	V(180°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N12/N1 5	V(180°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N12/N1 5	V(180°) H2	Faja	0.089	-	0.00 0	8.771	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N12/N1 5	V(180°) H2	Faja	0.089	-	8.77 1	10.19 8	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N12/N1 5	V(270°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N12/N1 5	V(270°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N12/N1 5	N(EI)	Uniforme	0.624	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N12/N1 5	N(R) 1	Uniforme	0.312	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N12/N1 5	N(R) 2	Uniforme	0.624	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N14/N1 5	Peso propio	Trapezoidal	0.120	0.10 5	0.00 0	2.000	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N14/N1 5	Peso propio	Faja	0.076	-	2.00 0	8.198	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N14/N1 5	Peso propio	Trapezoidal	0.105	0.12 0	8.19 8	10.19 8	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N14/N1 5	Peso propio	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N14/N1 5	Q	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N14/N1 5	V(0°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N14/N1 5	V(0°) H1	Faja	0.189	-	0.00 0	8.771	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N1 5	V(0°) H1	Faja	0.223	-	8.77 1	10.19 8	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N1 5	V(0°) H2	Faja	0.089	-	8.77 1	10.19 8	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N1 5	V(0°) H2	Faja	0.089	-	0.00 0	8.771	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N1 5	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N14/N1 5	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981

N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H1	Faja	0.379	-	0.000	1.428	Globales	-	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H1	Faja	0.164	-	1.428	10.198	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N14/N15	V(180°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N14/N15	V(180°) H2	Faja	0.050	-	1.428	10.198	Globales	-	-	-
N14/N15	V(180°) H2	Faja	0.050	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-	-
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	N(EI)	Uniforme	0.624	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N14/N15	N(R) 1	Uniforme	0.624	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N14/N15	N(R) 2	Uniforme	0.312	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N16/N17	Peso propio	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N16/N17	V(0°) H1	Uniforme	0.285	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N16/N17	V(0°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N16/N17	V(0°) H2	Uniforme	0.285	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N16/N17	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N16/N17	V(180°) H1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N16/N17	V(180°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N16/N17	V(180°) H2	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N16/N17	V(180°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000

N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N18/N19	V(0°) H1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N18/N19	V(0°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N18/N19	V(0°) H2	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N18/N19	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H1	Uniforme	0.285	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H2	Uniforme	0.285	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.018	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N17/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.120	0.105	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	1.000
N17/N20	Peso propio	Faja	0.076	-	2.000	8.198	Globales	0.000	0.000	1.000
N17/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.105	0.120	8.198	10.198	Globales	0.000	0.000	1.000
N17/N20	Peso propio	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N17/N20	Q	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	0.000	1.000
N17/N20	V(0°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H1	Faja	0.164	-	1.428	10.198	Globales	0.000	0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H1	Faja	0.379	-	0.000	1.428	Globales	0.000	0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.050	-	0.000	1.428	Globales	0.000	0.196	0.981

N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.050	-	1.428	10.198	Globales	-	0.196	-
N17/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-
N17/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-
N17/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N17/N20	V(180°) H1	Faja	0.223	-	8.771	10.198	Globales	0.000	-	0.981
N17/N20	V(180°) H1	Faja	0.189	-	0.000	8.771	Globales	0.000	-	0.981
N17/N20	V(180°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-
N17/N20	V(180°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-
N17/N20	V(180°) H2	Faja	0.089	-	0.000	8.771	Globales	0.000	-	0.981
N17/N20	V(180°) H2	Faja	0.089	-	8.771	10.198	Globales	0.000	-	0.981
N17/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-
N17/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N17/N20	N(EI)	Uniforme	0.624	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N17/N20	N(R) 1	Uniforme	0.312	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N17/N20	N(R) 2	Uniforme	0.624	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N19/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.120	0.105	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-
N19/N20	Peso propio	Faja	0.076	-	2.000	8.198	Globales	0.000	0.000	-
N19/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.105	0.120	8.198	10.198	Globales	0.000	0.000	-
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N19/N20	Q	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N19/N20	V(0°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N19/N20	V(0°) H1	Faja	0.189	-	0.000	8.771	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H1	Faja	0.223	-	8.771	10.198	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H2	Faja	0.089	-	8.771	10.198	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H2	Faja	0.089	-	0.000	8.771	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-	-

N19/N2 0	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N19/N2 0	V(90°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N2 0	V(180°) H1	Faja	0.379	-	0.00 0	1.428	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N2 0	V(180°) H1	Faja	0.164	-	1.42 8	10.19 8	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N2 0	V(180°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N19/N2 0	V(180°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N2 0	V(180°) H2	Faja	0.050	-	1.42 8	10.19 8	Globales	0.000	-	-
N19/N2 0	V(180°) H2	Faja	0.050	-	0.00 0	1.428	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N2 0	V(270°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N19/N2 0	V(270°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N2 0	N(EI)	Uniforme	0.624	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N19/N2 0	N(R) 1	Uniforme	0.624	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N19/N2 0	N(R) 2	Uniforme	0.312	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N21/N2 2	Peso propio	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N21/N2 2	V(0°) H1	Uniforme	0.285	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N21/N2 2	V(0°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N21/N2 2	V(0°) H2	Uniforme	0.285	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N21/N2 2	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N21/N2 2	V(90°) H1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N21/N2 2	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N21/N2 2	V(180°) H1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N21/N2 2	V(180°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N21/N2 2	V(180°) H2	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N21/N2 2	V(180°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-
N21/N2 2	V(270°) H1	Uniforme	0.249	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N21/N2 2	V(270°) H1	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-

N21/N2 2	V(270°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N2 4	Peso propio	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N23/N2 4	V(0°) H1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N2 4	V(0°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N23/N2 4	V(0°) H2	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N2 4	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N23/N2 4	V(90°) H1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N2 4	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N23/N2 4	V(180°) H1	Uniforme	0.285	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N23/N2 4	V(180°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N23/N2 4	V(180°) H2	Uniforme	0.285	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N23/N2 4	V(180°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N23/N2 4	V(270°) H1	Uniforme	0.249	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N2 4	V(270°) H1	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N23/N2 4	V(270°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	0.000
N22/N2 5	Peso propio	Trapezoidal	0.120	0.10 5	0.00 0	2.000	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N22/N2 5	Peso propio	Faja	0.076	-	2.00 0	8.198	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N22/N2 5	Peso propio	Trapezoidal	0.105	0.12 0	8.19 8	10.19 8	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N22/N2 5	Peso propio	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N22/N2 5	Q	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N22/N2 5	V(0°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N22/N2 5	V(0°) H1	Faja	0.164	-	1.42 8	10.19 8	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N2 5	V(0°) H1	Faja	0.379	-	0.00 0	1.428	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N2 5	V(0°) H2	Faja	0.050	-	0.00 0	1.428	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N22/N2 5	V(0°) H2	Faja	0.050	-	1.42 8	10.19 8	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N22/N2 5	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981

N22/N2 5	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N22/N2 5	V(90°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N2 5	V(180°) H1	Faja	0.223	-	8.77 1	10.19 8	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N2 5	V(180°) H1	Faja	0.189	-	0.00 0	8.771	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N2 5	V(180°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N22/N2 5	V(180°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N22/N2 5	V(180°) H2	Faja	0.089	-	0.00 0	8.771	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N2 5	V(180°) H2	Faja	0.089	-	8.77 1	10.19 8	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N2 5	V(270°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N22/N2 5	V(270°) H1	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N2 5	V(270°) H1	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N22/N2 5	N(EI)	Uniforme	0.624	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N22/N2 5	N(R) 1	Uniforme	0.312	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N22/N2 5	N(R) 2	Uniforme	0.624	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N24/N2 5	Peso propio	Trapezoidal	0.120	0.10 5	0.00 0	2.000	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N24/N2 5	Peso propio	Faja	0.076	-	2.00 0	8.198	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N24/N2 5	Peso propio	Trapezoidal	0.105	0.12 0	8.19 8	10.19 8	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N24/N2 5	Peso propio	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N24/N2 5	Q	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N24/N2 5	V(0°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N24/N2 5	V(0°) H1	Faja	0.189	-	0.00 0	8.771	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N2 5	V(0°) H1	Faja	0.223	-	8.77 1	10.19 8	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N2 5	V(0°) H2	Faja	0.089	-	8.77 1	10.19 8	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N2 5	V(0°) H2	Faja	0.089	-	0.00 0	8.771	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N2 5	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N24/N2 5	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981



N24/N25	V(90°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N24/N25	V(180°) H1	Faja	0.379	-	0.000	1.428	Globales	-	0.196	0.981
N24/N25	V(180°) H1	Faja	0.164	-	1.428	10.198	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(180°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N24/N25	V(180°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N24/N25	V(180°) H2	Faja	0.050	-	1.428	10.198	Globales	-	-	-
N24/N25	V(180°) H2	Faja	0.050	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-	-
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.212	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N24/N25	N(EI)	Uniforme	0.624	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N24/N25	N(R) 1	Uniforme	0.624	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N24/N25	N(R) 2	Uniforme	0.312	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N26/N27	V(0°) H1	Uniforme	0.285	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N26/N27	V(0°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	0.285	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N26/N27	V(90°) H1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N26/N27	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N26/N27	V(180°) H1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	0.285	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000

N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	0.131	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N28/N29	V(90°) H1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N28/N29	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Uniforme	0.285	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	0.285	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.285	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N27/N47	Peso propio	Trapezoidal	0.120	0.105	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-
N27/N47	Peso propio	Faja	0.076	-	2.000	6.935	Globales	0.000	0.000	-
N27/N47	Peso propio	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N27/N47	Q	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N27/N47	V(0°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-
N27/N47	V(0°) H1	Faja	0.164	-	1.428	6.935	Globales	0.000	-	0.981
N27/N47	V(0°) H1	Faja	0.314	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-	0.981
N27/N47	V(0°) H1	Faja	0.081	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-	0.981
N27/N47	V(0°) H2	Faja	0.042	-	0.000	1.428	Globales	-	0.196	-
N27/N47	V(0°) H2	Faja	0.050	-	1.428	6.935	Globales	-	0.196	-
N27/N47	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-

N27/N4 7	V(0°) H2	Faja	0.009	-	0.00 0	1.428	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N27/N4 7	V(90°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N27/N4 7	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N27/N4 7	V(180°) H1	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N27/N4 7	V(180°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N27/N4 7	V(180°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N27/N4 7	V(180°) H2	Uniforme	0.089	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N27/N4 7	V(270°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N27/N4 7	V(270°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N27/N4 7	V(270°) H1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N27/N4 7	V(270°) H1	Faja	0.015	-	0.00 0	3.570	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N27/N4 7	V(270°) H1	Faja	0.014	-	3.57 0	6.935	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N27/N4 7	N(EI)	Uniforme	0.624	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N27/N4 7	N(R) 1	Uniforme	0.312	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N27/N4 7	N(R) 2	Uniforme	0.624	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N47/N3 0	Peso propio	Faja	0.076	-	0.00 0	1.263	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N47/N3 0	Peso propio	Trapezoidal	0.105	0.12 0	1.26 3	3.263	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N47/N3 0	Peso propio	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N47/N3 0	Q	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N47/N3 0	V(0°) H1	Uniforme	0.164	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N47/N3 0	V(0°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N47/N3 0	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N47/N3 0	V(0°) H2	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N47/N3 0	V(90°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N47/N3 0	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N47/N3 0	V(180°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981

N47/N3 0	V(180°) H1	Faja	0.189	-	0.00 0	1.836	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N47/N3 0	V(180°) H1	Faja	0.223	-	1.83 6	3.263	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N47/N3 0	V(180°) H2	Faja	0.089	-	1.83 6	3.263	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N47/N3 0	V(180°) H2	Faja	0.089	-	0.00 0	1.836	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N47/N3 0	V(180°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N47/N3 0	V(270°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N47/N3 0	V(270°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N47/N3 0	V(270°) H1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N47/N3 0	V(270°) H1	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N47/N3 0	N(EI)	Uniforme	0.624	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N47/N3 0	N(R) 1	Uniforme	0.312	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N47/N3 0	N(R) 2	Uniforme	0.624	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N29/N4 4	Peso propio	Trapezoidal	0.120	0.10 5	0.00 0	2.000	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N29/N4 4	Peso propio	Faja	0.076	-	2.00 0	6.935	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N29/N4 4	Peso propio	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N29/N4 4	Q	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N29/N4 4	V(0°) H1	Uniforme	0.189	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N29/N4 4	V(0°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N29/N4 4	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N29/N4 4	V(0°) H2	Uniforme	0.089	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N29/N4 4	V(90°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N29/N4 4	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N29/N4 4	V(180°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N29/N4 4	V(180°) H1	Faja	0.164	-	1.42 8	6.935	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N29/N4 4	V(180°) H1	Faja	0.314	-	0.00 0	1.428	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N29/N4 4	V(180°) H1	Faja	0.081	-	0.00 0	1.428	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981

N29/N4 4	V(180°) H2	Faja	0.042	-	0.00 0	1.428	Globales	0.000	-	-
N29/N4 4	V(180°) H2	Faja	0.050	-	1.42 8	6.935	Globales	0.000	-	-
N29/N4 4	V(180°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N29/N4 4	V(180°) H2	Faja	0.009	-	0.00 0	1.428	Globales	0.000	-	-
N29/N4 4	V(270°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N29/N4 4	V(270°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N29/N4 4	V(270°) H1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N29/N4 4	V(270°) H1	Faja	0.015	-	0.00 0	3.570	Globales	0.000	-	-
N29/N4 4	V(270°) H1	Faja	0.014	-	3.57 0	6.935	Globales	0.000	-	-
N29/N4 4	N(EI)	Uniforme	0.624	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N29/N4 4	N(R) 1	Uniforme	0.624	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N29/N4 4	N(R) 2	Uniforme	0.312	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N44/N3 0	Peso propio	Faja	0.076	-	0.00 0	1.263	Globales	0.000	0.000	-
N44/N3 0	Peso propio	Trapezoidal	0.105	0.12 0	1.26 3	3.263	Globales	0.000	0.000	-
N44/N3 0	Peso propio	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N44/N3 0	Q	Uniforme	0.002	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N44/N3 0	V(0°) H1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N44/N3 0	V(0°) H1	Faja	0.189	-	0.00 0	1.836	Globales	0.000	0.196	0.981
N44/N3 0	V(0°) H1	Faja	0.223	-	1.83 6	3.263	Globales	0.000	0.196	0.981
N44/N3 0	V(0°) H2	Faja	0.089	-	1.83 6	3.263	Globales	0.000	0.196	0.981
N44/N3 0	V(0°) H2	Faja	0.089	-	0.00 0	1.836	Globales	0.000	0.196	0.981
N44/N3 0	V(0°) H2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N44/N3 0	V(90°) H1	Uniforme	0.215	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N44/N3 0	V(90°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N44/N3 0	V(180°) H1	Uniforme	0.164	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N44/N3 0	V(180°) H1	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	-	-

N44/N3 0	V(180°) H2	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	-	-	0.196	0.981
N44/N3 0	V(180°) H2	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	-	-	-	0.196	0.981
N44/N3 0	V(270°) H1	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	-	-	0.196	0.981
N44/N3 0	V(270°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981		
N44/N3 0	V(270°) H1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981		
N44/N3 0	V(270°) H1	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	-	-	0.196	0.981
N44/N3 0	N(EI)	Uniforme	0.624	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000	
N44/N3 0	N(R) 1	Uniforme	0.624	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000	
N44/N3 0	N(R) 2	Uniforme	0.312	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000	
N31/N3 2	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000	
N31/N3 2	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000	
N31/N3 2	V(0°) H1	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000		
N31/N3 2	V(0°) H1	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000		
N31/N3 2	V(0°) H1	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	-	-	-	0.000	
N31/N3 2	V(0°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000		
N31/N3 2	V(0°) H1	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	-	1.000	-	0.000	
N31/N3 2	V(0°) H1	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000		
N31/N3 2	V(0°) H2	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	-	-	-	0.000	
N31/N3 2	V(0°) H2	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000		
N31/N3 2	V(0°) H2	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	-	1.000	-	0.000	
N31/N3 2	V(0°) H2	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000		
N31/N3 2	V(0°) H2	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000		
N31/N3 2	V(0°) H2	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000		
N31/N3 2	V(0°) H2	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	-	1.000	-	0.000	
N31/N3 2	V(0°) H2	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000		
N31/N3 2	V(90°) H1	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000		
N31/N3 2	V(90°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000	1.000	
N31/N3 2	V(90°) H1	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	-	-	-	0.000	
N31/N3 2	V(90°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000		
N31/N3 2	V(90°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	-	1.000	-	0.000	
N31/N3 2	V(180°) H1	Uniforme	0.065	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000	1.000	

N31/N3 2	V(180°) H1	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N31/N3 2	V(180°) H1	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N3 2	V(180°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N3 2	V(180°) H1	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N31/N3 2	V(180°) H2	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N3 2	V(180°) H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N3 2	V(180°) H2	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N31/N3 2	V(180°) H2	Uniforme	0.065	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	- 0.000
N31/N3 2	V(180°) H2	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N31/N3 2	V(270°) H1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N31/N3 2	V(270°) H1	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N31/N3 2	V(270°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	- 0.000
N31/N3 2	V(270°) H1	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	- 0.000
N31/N3 2	V(270°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N33/N3 4	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N33/N3 4	Peso propio	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N33/N3 4	V(0°) H1	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N3 4	V(0°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N3 4	V(0°) H1	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N33/N3 4	V(0°) H1	Uniforme	0.065	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000
N33/N3 4	V(0°) H1	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	- 0.000
N33/N3 4	V(0°) H2	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N33/N3 4	V(0°) H2	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	- 1.000	- 0.000
N33/N3 4	V(0°) H2	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N3 4	V(0°) H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N3 4	V(0°) H2	Uniforme	0.065	-	-	-	Globales	- 0.000	1.000	- 0.000

N33/N3 4	V(90°) H1	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N3 4	V(90°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N33/N3 4	V(90°) H1	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	-	-	0.000
N33/N3 4	V(90°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N33/N3 4	V(180°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N33/N3 4	V(180°) H1	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N33/N3 4	V(180°) H1	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-
N33/N3 4	V(180°) H1	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N3 4	V(180°) H1	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	-	-	0.000
N33/N3 4	V(180°) H2	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-
N33/N3 4	V(180°) H2	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N3 4	V(180°) H2	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N33/N3 4	V(180°) H2	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N33/N3 4	V(180°) H2	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	-	-	0.000
N33/N3 4	V(270°) H1	Uniforme	0.159	-	-	-	Globales	-	-	-
N33/N3 4	V(270°) H1	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	-	-	0.000
N33/N3 4	V(270°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N33/N3 4	V(270°) H1	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	-	1.000	-
N33/N3 4	V(270°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-	0.000
N32/N3 7	Peso propio	Trapezoidal	0.051	0.040	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-
N32/N3 7	Peso propio	Faja	0.031	-	2.000	6.935	Globales	0.000	0.000	-
N32/N3 7	Peso propio	Trapezoidal	0.002	0.000	0.000	6.374	Globales	0.000	0.000	-
N32/N3 7	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N32/N3 7	Q	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N32/N3 7	V(0°) H1	Faja	0.197	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-	0.981
N32/N3 7	V(0°) H1	Faja	0.033	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-	0.981



N32/N3 7	V(0°) H1	Faja	0.082	-	1.42 8	6.935	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N32/N3 7	V(0°) H1	Faja	0.033	-	0.00 0	0.390	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 7	V(0°) H1	Faja	0.024	-	0.39 0	1.623	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 7	V(0°) H1	Faja	0.009	-	1.62 3	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 7	V(0°) H1	Faja	0.014	-	0.00 0	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 7	V(0°) H1	Faja	0.017	-	1.27 5	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 7	V(0°) H1	Faja	0.020	-	2.55 0	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 7	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.021	-	2.85 5	6.935	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 7	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.012	-	0.00 0	6.935	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N32/N3 7	V(0°) H1	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N32/N3 7	V(0°) H2	Faja	0.024	-	0.39 0	1.623	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 7	V(0°) H2	Faja	0.009	-	1.62 3	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 7	V(0°) H2	Faja	0.014	-	0.00 0	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 7	V(0°) H2	Faja	0.017	-	1.27 5	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 7	V(0°) H2	Faja	0.020	-	2.55 0	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 7	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.021	-	2.85 5	6.935	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 7	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.012	-	0.00 0	6.935	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N32/N3 7	V(0°) H2	Faja	0.021	-	0.00 0	1.428	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N32/N3 7	V(0°) H2	Faja	0.004	-	0.00 0	1.428	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N32/N3 7	V(0°) H2	Faja	0.025	-	1.42 8	6.935	Globales	- 0.000	0.196	- 0.981
N32/N3 7	V(0°) H2	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981
N32/N3 7	V(0°) H2	Faja	0.033	-	0.00 0	0.390	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 7	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.003	-	0.00 0	6.935	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N32/N3 7	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.013	-	0.00 0	6.935	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 7	V(90°) H1	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	0.981
N32/N3 7	V(90°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.196	- 0.981

N32/N3 7	V(180°) H1	Uniforme	0.095	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N32/N3 7	V(180°) H1	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-
N32/N3 7	V(180°) H1	Trapezoidal	0.000	0.003	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 7	V(180°) H1	Faja	0.002	-	6.119	6.935	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 7	V(180°) H1	Trapezoidal	0.022	0.001	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 7	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.003	-	0.000	6.935	Globales	-	-	0.000
N32/N3 7	V(180°) H2	Faja	0.002	-	6.119	6.935	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 7	V(180°) H2	Trapezoidal	0.000	0.003	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 7	V(180°) H2	Trapezoidal	0.022	0.001	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N3 7	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.003	-	0.000	6.935	Globales	-	-	0.000
N32/N3 7	V(180°) H2	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N32/N3 7	V(180°) H2	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-
N32/N3 7	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.003	-	0.000	6.935	Globales	-	-	0.000
N32/N3 7	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.031	-	0.000	6.935	Globales	-	-	-
N32/N3 7	V(270°) H1	Faja	0.107	-	3.570	6.935	Globales	0.000	-	0.981
N32/N3 7	V(270°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N32/N3 7	V(270°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-
N32/N3 7	V(270°) H1	Faja	0.116	-	0.000	3.570	Globales	0.000	-	0.981
N32/N3 7	N(EI)	Uniforme	0.312	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N32/N3 7	N(R) 1	Uniforme	0.156	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N32/N3 7	N(R) 2	Uniforme	0.312	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N37/N3 5	Peso propio	Faja	0.031	-	0.000	1.263	Globales	0.000	0.000	-
N37/N3 5	Peso propio	Trapezoidal	0.040	0.051	1.263	3.263	Globales	0.000	0.000	-
N37/N3 5	Peso propio	Triangular Izq.	0.002	-	0.000	3.263	Globales	0.000	0.000	-
N37/N3 5	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N37/N3 5	Q	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-

N37/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.082	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N37/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-
N37/N35	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	3.263	Globales	-	-	0.000
N37/N35	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	3.263	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N35	V(0°) H2	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	-	0.196	-
N37/N35	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	3.263	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N35	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.000	3.263	Globales	-	-	0.000
N37/N35	V(0°) H2	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-
N37/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N37/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-
N37/N35	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.013	-	0.000	3.263	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N35	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.003	-	0.000	3.263	Globales	-	-	0.000
N37/N35	V(180°) H1	Faja	0.095	-	0.000	1.836	Globales	0.000	-	0.981
N37/N35	V(180°) H1	Faja	0.111	-	1.836	3.263	Globales	0.000	-	0.981
N37/N35	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	3.263	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N35	V(180°) H1	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-
N37/N35	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.003	-	0.000	3.263	Globales	-	-	0.000
N37/N35	V(180°) H2	Faja	0.044	-	1.836	3.263	Globales	0.000	-	0.981
N37/N35	V(180°) H2	Faja	0.044	-	0.000	1.836	Globales	0.000	-	0.981
N37/N35	V(180°) H2	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-
N37/N35	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.033	-	0.000	3.263	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N35	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.003	-	0.000	3.263	Globales	-	-	0.000
N37/N35	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.029	-	0.000	3.263	Globales	-	-	-
N37/N35	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.003	-	0.000	3.263	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-
N37/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981

N37/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	0.000	-	0.981
N37/N35	N(EI)	Uniforme	0.312	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N37/N35	N(R) 1	Uniforme	0.156	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N37/N35	N(R) 2	Uniforme	0.312	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N34/N39	Peso propio	Trapezoidal	0.051	0.040	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-
N34/N39	Peso propio	Faja	0.031	-	2.000	6.935	Globales	0.000	0.000	-
N34/N39	Peso propio	Trapezoidal	0.002	0.000	0.000	6.374	Globales	0.000	0.000	-
N34/N39	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N34/N39	Q	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N34/N39	V(0°) H1	Uniforme	0.095	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N34/N39	V(0°) H1	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N34/N39	V(0°) H1	Faja	0.002	-	6.119	6.935	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(0°) H1	Trapezoidal	0.000	0.003	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.012	-	0.000	6.935	Globales	-	-	0.000
N34/N39	V(0°) H1	Trapezoidal	0.022	0.001	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(0°) H2	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N34/N39	V(0°) H2	Trapezoidal	0.000	0.003	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(0°) H2	Faja	0.002	-	6.119	6.935	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(0°) H2	Trapezoidal	0.022	0.001	0.000	6.119	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.012	-	0.000	6.935	Globales	-	-	0.000
N34/N39	V(0°) H2	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N34/N39	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.003	-	0.000	6.935	Globales	-	-	0.000
N34/N39	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.013	-	0.000	6.935	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N39	V(90°) H1	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	-	0.196	0.981
N34/N39	V(90°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N34/N39	V(180°) H1	Faja	0.014	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000

N34/N3 9	V(180° H1	Faja	0.017	-	1.27 5	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N3 9	V(180° H1	Faja	0.020	-	2.55 0	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N3 9	V(180° H1	Triangular Izq.	0.021	-	2.85 5	6.935	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N3 9	V(180° H1	Triangular Izq.	0.003	-	0.00 0	6.935	Globales	-	-	0.000
N34/N3 9	V(180° H1	Faja	0.033	-	0.00 0	0.390	Globales	1.000	0.000	-
N34/N3 9	V(180° H1	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N34/N3 9	V(180° H1	Faja	0.082	-	1.42 8	6.935	Globales	0.000	0.196	0.981
N34/N3 9	V(180° H1	Faja	0.033	-	0.00 0	1.428	Globales	-	0.196	0.981
N34/N3 9	V(180° H1	Faja	0.197	-	0.00 0	1.428	Globales	-	0.196	0.981
N34/N3 9	V(180° H1	Faja	0.009	-	1.62 3	2.855	Globales	1.000	0.000	-
N34/N3 9	V(180° H1	Faja	0.024	-	0.39 0	1.623	Globales	1.000	0.000	-
N34/N3 9	V(180° H2	Faja	0.033	-	0.00 0	0.390	Globales	1.000	0.000	-
N34/N3 9	V(180° H2	Faja	0.004	-	0.00 0	1.428	Globales	0.000	-	-
N34/N3 9	V(180° H2	Faja	0.025	-	1.42 8	6.935	Globales	-	-	-
N34/N3 9	V(180° H2	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	-	-
N34/N3 9	V(180° H2	Faja	0.021	-	0.00 0	1.428	Globales	0.000	-	-
N34/N3 9	V(180° H2	Faja	0.024	-	0.39 0	1.623	Globales	1.000	0.000	-
N34/N3 9	V(180° H2	Triangular Izq.	0.003	-	0.00 0	6.935	Globales	-	-	0.000
N34/N3 9	V(180° H2	Triangular Izq.	0.021	-	2.85 5	6.935	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N3 9	V(180° H2	Faja	0.020	-	2.55 0	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N3 9	V(180° H2	Faja	0.017	-	1.27 5	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N3 9	V(180° H2	Faja	0.014	-	0.00 0	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N3 9	V(180° H2	Faja	0.009	-	1.62 3	2.855	Globales	1.000	0.000	-
N34/N3 9	V(270° H1	Triangular Izq.	0.031	-	0.00 0	6.935	Globales	-	-	-
N34/N3 9	V(270° H1	Triangular Izq.	0.003	-	0.00 0	6.935	Globales	-	-	0.000
N34/N3 9	V(270° H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-	-

N34/N39	V(270°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N34/N39	V(270°) H1	Faja	0.107	-	3.57 0	6.935	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N34/N39	V(270°) H1	Faja	0.116	-	0.00 0	3.570	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N34/N39	N(EI)	Uniforme	0.312	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N34/N39	N(R) 1	Uniforme	0.312	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N34/N39	N(R) 2	Uniforme	0.156	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N39/N35	Peso propio	Faja	0.031	-	0.00 0	1.263	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N39/N35	Peso propio	Trapezoidal	0.040	0.05 1	1.26 3	3.263	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N39/N35	Peso propio	Triangular Izq.	0.002	-	0.00 0	3.263	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N39/N35	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N39/N35	Q	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N39/N35	V(0°) H1	Faja	0.111	-	1.83 6	3.263	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N35	V(0°) H1	Faja	0.095	-	0.00 0	1.836	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N39/N35	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.033	-	0.00 0	3.263	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N35	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.011	-	0.00 0	3.263	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N39/N35	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.033	-	0.00 0	3.263	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N35	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.011	-	0.00 0	3.263	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N39/N35	V(0°) H2	Faja	0.044	-	1.83 6	3.263	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N35	V(0°) H2	Faja	0.044	-	0.00 0	1.836	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N35	V(0°) H2	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N39/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N39/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N39/N35	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.013	-	0.00 0	3.263	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N35	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.003	-	0.00 0	3.263	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N39/N35	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.033	-	0.00 0	3.263	Globales	1.000	0.000	0.000

N39/N3 5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.003	-	0.00 0	3.263	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N39/N3 5	V(180°) H1	Uniforme	0.082	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N39/N3 5	V(180°) H1	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N39/N3 5	V(180°) H2	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	- 0.000	- 0.196	- 0.981
N39/N3 5	V(180°) H2	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N39/N3 5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.033	-	0.00 0	3.263	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N3 5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.003	-	0.00 0	3.263	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N39/N3 5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.029	-	0.00 0	3.263	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N39/N3 5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.003	-	0.00 0	3.263	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N39/N3 5	V(270°) H1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	- 0.196	- 0.981
N39/N3 5	V(270°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N39/N3 5	V(270°) H1	Uniforme	0.107	-	-	-	Globales	- 0.000	0.196	0.981
N39/N3 5	N(EI)	Uniforme	0.312	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N39/N3 5	N(R) 1	Uniforme	0.312	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N39/N3 5	N(R) 2	Uniforme	0.156	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N2/N7	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N7/N12	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N12/N1 7	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N17/N2 2	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N22/N2 7	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N27/N3 2	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N4/N9	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N9/N14	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N14/N1 9	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N19/N2 4	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N24/N2 9	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000

N29/N34	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N5/N10	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N10/N15	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N15/N20	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N20/N25	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N25/N30	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N30/N35	Peso propio	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N36/N37	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N36/N37	Peso propio	Faja	0.018	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N36/N37	Peso propio	Trapezoidal	0.018	0.009	5.000	6.360	Globales	0.000	0.000	-	1.000
N36/N37	V(0°) H1	Faja	0.046	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000	
N36/N37	V(0°) H1	Faja	0.041	-	5.000	5.077	Globales	1.000	0.000	0.000	
N36/N37	V(0°) H1	Faja	0.023	-	5.077	5.318	Globales	1.000	0.000	0.000	
N36/N37	V(0°) H1	Faja	0.003	-	5.318	5.560	Globales	1.000	0.000	0.000	
N36/N37	V(0°) H1	Faja	0.321	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000	
N36/N37	V(0°) H1	Faja	0.315	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000	
N36/N37	V(0°) H1	Faja	0.297	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000	
N36/N37	V(0°) H1	Faja	0.281	-	5.500	5.560	Globales	1.000	0.000	0.000	
N36/N37	V(0°) H1	Trapezoidal	0.277	0.171	5.560	6.360	Globales	1.000	0.000	0.000	
N36/N37	V(0°) H1	Faja	0.121	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-	0.000
N36/N37	V(0°) H1	Trapezoidal	0.121	0.059	5.000	6.360	Globales	1.000	0.000	-	0.000
N36/N37	V(0°) H2	Faja	0.046	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000	
N36/N37	V(0°) H2	Faja	0.041	-	5.000	5.077	Globales	1.000	0.000	0.000	
N36/N37	V(0°) H2	Faja	0.023	-	5.077	5.318	Globales	1.000	0.000	0.000	
N36/N37	V(0°) H2	Faja	0.003	-	5.318	5.560	Globales	1.000	0.000	0.000	
N36/N37	V(0°) H2	Faja	0.321	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000	



N36/N3 7	V(0°) H2	Faja	0.315	-	5.00 0	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(0°) H2	Faja	0.297	-	5.25 0	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(0°) H2	Faja	0.281	-	5.50 0	5.560	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(0°) H2	Trapezoidal	0.277	0.17 1	5.56 0	6.360	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(0°) H2	Faja	0.121	-	0.00 0	5.000	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N36/N3 7	V(0°) H2	Trapezoidal	0.121	0.05 9	5.00 0	6.360	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N36/N3 7	V(90°) H1	Faja	0.132	-	0.00 0	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(90°) H1	Trapezoidal	0.132	0.06 4	5.00 0	6.360	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(90°) H1	Faja	0.027	-	0.00 0	5.000	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N36/N3 7	V(90°) H1	Trapezoidal	0.027	0.01 3	5.00 0	6.360	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N36/N3 7	V(180°) H1	Faja	0.211	-	0.00 0	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(180°) H1	Faja	0.210	-	5.00 0	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(180°) H1	Faja	0.210	-	5.25 0	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(180°) H1	Faja	0.209	-	5.50 0	5.560	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(180°) H1	Faja	0.208	-	5.56 0	5.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(180°) H1	Faja	0.206	-	5.75 0	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(180°) H1	Faja	0.200	-	6.00 0	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(180°) H1	Faja	0.181	-	6.20 0	6.360	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(180°) H1	Faja	0.088	-	0.00 0	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(180°) H1	Faja	0.080	-	5.00 0	5.208	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(180°) H1	Faja	0.061	-	5.20 8	5.456	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(180°) H1	Faja	0.041	-	5.45 6	5.704	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(180°) H1	Faja	0.022	-	5.70 4	5.952	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(180°) H1	Faja	0.005	-	5.95 2	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(180°) H1	Faja	0.031	-	0.00 0	5.000	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N36/N3 7	V(180°) H1	Trapezoidal	0.031	0.01 5	5.00 0	6.360	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000

N36/N3 7	V(180°) H2	Faja	0.211	-	0.00 0	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(180°) H2	Faja	0.210	-	5.00 0	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(180°) H2	Faja	0.210	-	5.25 0	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(180°) H2	Faja	0.209	-	5.50 0	5.560	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(180°) H2	Faja	0.208	-	5.56 0	5.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(180°) H2	Faja	0.206	-	5.75 0	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(180°) H2	Faja	0.200	-	6.00 0	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(180°) H2	Faja	0.181	-	6.20 0	6.360	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(180°) H2	Faja	0.088	-	0.00 0	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(180°) H2	Faja	0.080	-	5.00 0	5.208	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(180°) H2	Faja	0.061	-	5.20 8	5.456	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(180°) H2	Faja	0.041	-	5.45 6	5.704	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(180°) H2	Faja	0.022	-	5.70 4	5.952	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(180°) H2	Faja	0.005	-	5.95 2	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N3 7	V(180°) H2	Faja	0.031	-	0.00 0	5.000	Globales	-	-	0.000
N36/N3 7	V(180°) H2	Trapezoidal	0.031	0.01 5	5.00 0	6.360	Globales	-	-	0.000
N36/N3 7	V(270°) H1	Faja	0.308	-	0.00 0	5.000	Globales	-	-	-
N36/N3 7	V(270°) H1	Trapezoidal	0.308	0.14 9	5.00 0	6.360	Globales	-	-	-
N36/N3 7	V(270°) H1	Faja	0.027	-	0.00 0	5.000	Globales	-	-	0.000
N36/N3 7	V(270°) H1	Trapezoidal	0.027	0.01 3	5.00 0	6.360	Globales	-	-	0.000
N38/N3 9	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-
N38/N3 9	Peso propio	Faja	0.018	-	0.00 0	5.000	Globales	0.000	0.000	-
N38/N3 9	Peso propio	Trapezoidal	0.018	0.00 9	5.00 0	6.360	Globales	0.000	0.000	-
N38/N3 9	V(0°) H1	Faja	0.211	-	0.00 0	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N3 9	V(0°) H1	Faja	0.210	-	5.00 0	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N3 9	V(0°) H1	Faja	0.210	-	5.25 0	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000

N38/N39	V(0°) H1	Faja	0.209	-	5.500	5.560	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H1	Faja	0.208	-	5.560	5.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H1	Faja	0.206	-	5.750	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H1	Faja	0.200	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H1	Faja	0.181	-	6.200	6.360	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H1	Faja	0.088	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H1	Faja	0.080	-	5.000	5.208	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H1	Faja	0.061	-	5.208	5.456	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H1	Faja	0.041	-	5.456	5.704	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H1	Faja	0.022	-	5.704	5.952	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H1	Faja	0.005	-	5.952	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H1	Faja	0.121	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H1	Trapezoidal	0.121	0.059	5.000	6.360	Globales	-	-	0.000
N38/N39	V(0°) H2	Faja	0.211	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H2	Faja	0.210	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H2	Faja	0.210	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H2	Faja	0.209	-	5.500	5.560	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H2	Faja	0.208	-	5.560	5.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H2	Faja	0.206	-	5.750	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H2	Faja	0.200	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H2	Faja	0.181	-	6.200	6.360	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H2	Faja	0.088	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H2	Faja	0.080	-	5.000	5.208	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H2	Faja	0.061	-	5.208	5.456	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H2	Faja	0.041	-	5.456	5.704	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H2	Faja	0.022	-	5.704	5.952	Globales	1.000	0.000	0.000

N38/N39	V(0°) H2	Faja	0.005	-	5.952	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(0°) H2	Faja	0.121	-	0.000	5.000	Globales	-	-	0.000
N38/N39	V(0°) H2	Trapezoidal	0.121	0.059	5.000	6.360	Globales	-	-	0.000
N38/N39	V(90°) H1	Faja	0.132	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(90°) H1	Trapezoidal	0.132	0.064	5.000	6.360	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(90°) H1	Faja	0.027	-	0.000	5.000	Globales	-	-	0.000
N38/N39	V(90°) H1	Trapezoidal	0.027	0.013	5.000	6.360	Globales	-	-	0.000
N38/N39	V(180°) H1	Faja	0.046	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-
N38/N39	V(180°) H1	Faja	0.041	-	5.000	5.077	Globales	1.000	0.000	-
N38/N39	V(180°) H1	Faja	0.023	-	5.077	5.318	Globales	1.000	0.000	-
N38/N39	V(180°) H1	Faja	0.003	-	5.318	5.560	Globales	1.000	0.000	-
N38/N39	V(180°) H1	Faja	0.321	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(180°) H1	Faja	0.315	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(180°) H1	Faja	0.297	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(180°) H1	Faja	0.281	-	5.500	5.560	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(180°) H1	Trapezoidal	0.277	0.171	5.560	6.360	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(180°) H1	Faja	0.031	-	0.000	5.000	Globales	-	-	0.000
N38/N39	V(180°) H1	Trapezoidal	0.031	0.015	5.000	6.360	Globales	-	-	0.000
N38/N39	V(180°) H2	Faja	0.046	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-
N38/N39	V(180°) H2	Faja	0.041	-	5.000	5.077	Globales	1.000	0.000	-
N38/N39	V(180°) H2	Faja	0.023	-	5.077	5.318	Globales	1.000	0.000	-
N38/N39	V(180°) H2	Faja	0.003	-	5.318	5.560	Globales	1.000	0.000	-
N38/N39	V(180°) H2	Faja	0.321	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(180°) H2	Faja	0.315	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(180°) H2	Faja	0.297	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N39	V(180°) H2	Faja	0.281	-	5.500	5.560	Globales	1.000	0.000	0.000

N38/N3 9	V(180°) H2	Trapezoidal	0.277	0.17 1	5.56 0	6.360	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N3 9	V(180°) H2	Faja	0.031	-	0.00 0	5.000	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N38/N3 9	V(180°) H2	Trapezoidal	0.031	0.01 5	5.00 0	6.360	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N38/N3 9	V(270°) H1	Faja	0.308	-	0.00 0	5.000	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N38/N3 9	V(270°) H1	Trapezoidal	0.308	0.14 9	5.00 0	6.360	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N38/N3 9	V(270°) H1	Faja	0.027	-	0.00 0	5.000	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N38/N3 9	V(270°) H1	Trapezoidal	0.027	0.01 3	5.00 0	6.360	Globales	- 1.000	- 0.000	0.000
N40/N4 1	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N40/N4 1	Peso propio	Faja	0.018	-	0.00 0	5.000	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N40/N4 1	Peso propio	Trapezoidal	0.018	0.00 9	5.00 0	6.360	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N40/N4 1	V(0°) H1	Faja	0.046	-	0.00 0	5.000	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(0°) H1	Faja	0.041	-	5.00 0	5.077	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(0°) H1	Faja	0.023	-	5.07 7	5.318	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(0°) H1	Faja	0.003	-	5.31 8	5.560	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(0°) H1	Faja	0.321	-	0.00 0	5.000	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(0°) H1	Faja	0.315	-	5.00 0	5.250	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(0°) H1	Faja	0.297	-	5.25 0	5.500	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(0°) H1	Faja	0.281	-	5.50 0	5.560	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(0°) H1	Trapezoidal	0.277	0.17 1	5.56 0	6.360	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(0°) H1	Faja	0.121	-	0.00 0	5.000	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(0°) H1	Trapezoidal	0.121	0.05 9	5.00 0	6.360	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(0°) H2	Faja	0.046	-	0.00 0	5.000	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(0°) H2	Faja	0.041	-	5.00 0	5.077	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(0°) H2	Faja	0.023	-	5.07 7	5.318	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(0°) H2	Faja	0.003	-	5.31 8	5.560	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(0°) H2	Faja	0.321	-	0.00 0	5.000	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000

N40/N4 1	V(0°) H2	Faja	0.315	-	5.00 0	5.250	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(0°) H2	Faja	0.297	-	5.25 0	5.500	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(0°) H2	Faja	0.281	-	5.50 0	5.560	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(0°) H2	Trapezoidal	0.277	0.17 1	5.56 0	6.360	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(0°) H2	Faja	0.121	-	0.00 0	5.000	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(0°) H2	Trapezoidal	0.121	0.05 9	5.00 0	6.360	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(90°) H1	Faja	0.308	-	0.00 0	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N4 1	V(90°) H1	Trapezoidal	0.308	0.14 9	5.00 0	6.360	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N4 1	V(90°) H1	Faja	0.027	-	0.00 0	5.000	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(90°) H1	Trapezoidal	0.027	0.01 3	5.00 0	6.360	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H1	Faja	0.211	-	0.00 0	5.000	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H1	Faja	0.210	-	5.00 0	5.250	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H1	Faja	0.210	-	5.25 0	5.500	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H1	Faja	0.209	-	5.50 0	5.560	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H1	Faja	0.208	-	5.56 0	5.750	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H1	Faja	0.206	-	5.75 0	6.000	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H1	Faja	0.200	-	6.00 0	6.200	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H1	Faja	0.181	-	6.20 0	6.360	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H1	Faja	0.088	-	0.00 0	5.000	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H1	Faja	0.080	-	5.00 0	5.208	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H1	Faja	0.061	-	5.20 8	5.456	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H1	Faja	0.041	-	5.45 6	5.704	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H1	Faja	0.022	-	5.70 4	5.952	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H1	Faja	0.005	-	5.95 2	6.200	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H1	Faja	0.031	-	0.00 0	5.000	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H1	Trapezoidal	0.031	0.01 5	5.00 0	6.360	Globales	1.000	0.000	- 0.000

N40/N4 1	V(180°) H2	Faja	0.211	-	0.00 0	5.000	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H2	Faja	0.210	-	5.00 0	5.250	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H2	Faja	0.210	-	5.25 0	5.500	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H2	Faja	0.209	-	5.50 0	5.560	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H2	Faja	0.208	-	5.56 0	5.750	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H2	Faja	0.206	-	5.75 0	6.000	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H2	Faja	0.200	-	6.00 0	6.200	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H2	Faja	0.181	-	6.20 0	6.360	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H2	Faja	0.088	-	0.00 0	5.000	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H2	Faja	0.080	-	5.00 0	5.208	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H2	Faja	0.061	-	5.20 8	5.456	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H2	Faja	0.041	-	5.45 6	5.704	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H2	Faja	0.022	-	5.70 4	5.952	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H2	Faja	0.005	-	5.95 2	6.200	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H2	Faja	0.031	-	0.00 0	5.000	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(180°) H2	Trapezoidal	0.031	0.01 5	5.00 0	6.360	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(270°) H1	Faja	0.132	-	0.00 0	5.000	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(270°) H1	Trapezoidal	0.132	0.06 4	5.00 0	6.360	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(270°) H1	Faja	0.027	-	0.00 0	5.000	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N40/N4 1	V(270°) H1	Trapezoidal	0.027	0.01 3	5.00 0	6.360	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N42/N4 3	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N42/N4 3	Peso propio	Faja	0.018	-	0.00 0	5.000	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N42/N4 3	Peso propio	Trapezoidal	0.018	0.00 9	5.00 0	6.360	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N42/N4 3	V(0°) H1	Faja	0.211	-	0.00 0	5.000	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N42/N4 3	V(0°) H1	Faja	0.210	-	5.00 0	5.250	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N42/N4 3	V(0°) H1	Faja	0.210	-	5.25 0	5.500	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000

N42/N4 3	V(0°) H1	Faja	0.209	-	5.50 0	5.560	Globales	-	-	-
N42/N4 3	V(0°) H1	Faja	0.208	-	5.56 0	5.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N4 3	V(0°) H1	Faja	0.206	-	5.75 0	6.000	Globales	-	-	-
N42/N4 3	V(0°) H1	Faja	0.200	-	6.00 0	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N4 3	V(0°) H1	Faja	0.181	-	6.20 0	6.360	Globales	-	-	-
N42/N4 3	V(0°) H1	Faja	0.088	-	0.00 0	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N4 3	V(0°) H1	Faja	0.080	-	5.00 0	5.208	Globales	-	-	-
N42/N4 3	V(0°) H1	Faja	0.061	-	5.20 8	5.456	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N4 3	V(0°) H1	Faja	0.041	-	5.45 6	5.704	Globales	-	-	-
N42/N4 3	V(0°) H1	Faja	0.022	-	5.70 4	5.952	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N4 3	V(0°) H1	Faja	0.005	-	5.95 2	6.200	Globales	-	-	-
N42/N4 3	V(0°) H1	Faja	0.121	-	0.00 0	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N4 3	V(0°) H1	Trapezoidal	0.121	0.05 9	5.00 0	6.360	Globales	1.000	0.000	-
N42/N4 3	V(0°) H2	Faja	0.211	-	0.00 0	5.000	Globales	-	-	-
N42/N4 3	V(0°) H2	Faja	0.210	-	5.00 0	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N4 3	V(0°) H2	Faja	0.210	-	5.25 0	5.500	Globales	-	-	-
N42/N4 3	V(0°) H2	Faja	0.209	-	5.50 0	5.560	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N4 3	V(0°) H2	Faja	0.208	-	5.56 0	5.750	Globales	-	-	-
N42/N4 3	V(0°) H2	Faja	0.206	-	5.75 0	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N4 3	V(0°) H2	Faja	0.200	-	6.00 0	6.200	Globales	-	-	-
N42/N4 3	V(0°) H2	Faja	0.181	-	6.20 0	6.360	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N4 3	V(0°) H2	Faja	0.088	-	0.00 0	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N4 3	V(0°) H2	Faja	0.080	-	5.00 0	5.208	Globales	-	-	-
N42/N4 3	V(0°) H2	Faja	0.061	-	5.20 8	5.456	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N4 3	V(0°) H2	Faja	0.041	-	5.45 6	5.704	Globales	-	-	-
N42/N4 3	V(0°) H2	Faja	0.022	-	5.70 4	5.952	Globales	1.000	0.000	0.000



N42/N4 3	V(0°) H2	Faja	0.005	-	5.95 2	6.200	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N42/N4 3	V(0°) H2	Faja	0.121	-	0.00 0	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N4 3	V(0°) H2	Trapezoidal	0.121	0.05 9	5.00 0	6.360	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N4 3	V(90°) H1	Faja	0.308	-	0.00 0	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N4 3	V(90°) H1	Trapezoidal	0.308	0.14 9	5.00 0	6.360	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N4 3	V(90°) H1	Faja	0.027	-	0.00 0	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N4 3	V(90°) H1	Trapezoidal	0.027	0.01 3	5.00 0	6.360	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N4 3	V(180°) H1	Faja	0.046	-	0.00 0	5.000	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N42/N4 3	V(180°) H1	Faja	0.041	-	5.00 0	5.077	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N42/N4 3	V(180°) H1	Faja	0.023	-	5.07 7	5.318	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N42/N4 3	V(180°) H1	Faja	0.003	-	5.31 8	5.560	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N42/N4 3	V(180°) H1	Faja	0.321	-	0.00 0	5.000	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N42/N4 3	V(180°) H1	Faja	0.315	-	5.00 0	5.250	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N42/N4 3	V(180°) H1	Faja	0.297	-	5.25 0	5.500	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N42/N4 3	V(180°) H1	Faja	0.281	-	5.50 0	5.560	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N42/N4 3	V(180°) H1	Trapezoidal	0.277	0.17 1	5.56 0	6.360	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N42/N4 3	V(180°) H1	Faja	0.031	-	0.00 0	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N4 3	V(180°) H1	Trapezoidal	0.031	0.01 5	5.00 0	6.360	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N4 3	V(180°) H2	Faja	0.046	-	0.00 0	5.000	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N42/N4 3	V(180°) H2	Faja	0.041	-	5.00 0	5.077	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N42/N4 3	V(180°) H2	Faja	0.023	-	5.07 7	5.318	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N42/N4 3	V(180°) H2	Faja	0.003	-	5.31 8	5.560	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N42/N4 3	V(180°) H2	Faja	0.321	-	0.00 0	5.000	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N42/N4 3	V(180°) H2	Faja	0.315	-	5.00 0	5.250	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N42/N4 3	V(180°) H2	Faja	0.297	-	5.25 0	5.500	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N42/N4 3	V(180°) H2	Faja	0.281	-	5.50 0	5.560	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000

N42/N4 3	V(180°) H2	Trapezoidal	0.277	0.17 1	5.56 0	6.360	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N42/N4 3	V(180°) H2	Faja	0.031	-	0.00 0	5.000	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N42/N4 3	V(180°) H2	Trapezoidal	0.031	0.01 5	5.00 0	6.360	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N42/N4 3	V(270°) H1	Faja	0.132	-	0.00 0	5.000	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N42/N4 3	V(270°) H1	Trapezoidal	0.132	0.06 4	5.00 0	6.360	Globales	- 1.000	- 0.000	- 0.000
N42/N4 3	V(270°) H1	Faja	0.027	-	0.00 0	5.000	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N42/N4 3	V(270°) H1	Trapezoidal	0.027	0.01 3	5.00 0	6.360	Globales	1.000	0.000	- 0.000
N41/N4 6	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N47/N3 7	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N44/N3 9	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000
N43/N4 5	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	- 1.000

## 4. Resultados

### 4.1 Nudos

#### 4.1.1 Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

##### 4.1.1.1 Envolventes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
			Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.796	-7.581	-0.084	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.837	6.839	0.033	-	-	-
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.809	-6.828	-0.085	-	-	-

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	3.720	7.614	0.034	-	-	-
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.081	-7.179	-2.620	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	11.122	7.200	0.228	-	-	-
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.731	-15.035	-0.179	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.769	2.248	0.011	-	-	-
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N9	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.742	-3.080	-0.166	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.658	15.864	0.011	-	-	-
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.115	-7.522	52.522	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	10.977	7.522	2.912	-	-	-
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.626	-16.443	-0.188	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.702	2.042	0.005	-	-	-
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.637	-2.992	-0.176	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.596	17.371	0.005	-	-	-
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.171	-8.039	58.703	-	-	-

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	10.662	8.027	1.721	-	-	-
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N17	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.539	16.359	-0.188	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.655	2.077	0.004	-	-	-
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.547	-3.005	-0.175	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.550	17.293	0.004	-	-	-
N20	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	10.228	-8.035	58.130	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	10.348	8.039	1.508	-	-	-
N21	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N22	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.585	16.436	-0.188	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.741	2.047	0.005	-	-	-
N23	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N24	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.591	-2.987	-0.176	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.638	17.375	0.005	-	-	-
N25	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	10.505	-8.034	58.684	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	10.254	8.033	1.726	-	-	-
N26	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N27	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.648	15.035	-0.178	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.844	2.258	0.011	-	-	-
N28	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N29	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.653	-3.076	-0.166	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.744	15.879	0.011	-	-	-
N30	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.820	-7.518	52.552	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	10.198	7.532	2.906	-	-	-
N31	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N32	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.709	-7.592	-0.085	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.909	6.807	0.034	-	-	-
N33	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N34	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.715	-6.842	-0.085	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.810	7.580	0.034	-	-	-
N35	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.959	-7.191	-2.612	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	10.165	7.168	0.227	-	-	-
N36	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-1.087	-32.173	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	1.178	24.893	0.000
N37	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.828	-7.489	-0.636	-	-	-

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	9.015	6.916	0.103	-	-	-
N38	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	1.176	32.174	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	1.093	31.013	0.000
N39	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.836	-6.950	-0.590	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	8.956	7.478	0.103	-	-	-
N40	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	1.092	24.903	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	1.176	32.180	0.000
N41	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-8.934	-7.478	-0.637	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	10.874	6.948	0.103	-	-	-
N42	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	1.181	31.022	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	1.091	32.178	0.000
N43	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-8.948	-6.937	-0.590	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	10.859	7.511	0.103	-	-	-
N44	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	10.716	-8.314	45.896	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	8.915	9.762	2.644	-	-	-
N45	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-8.903	-8.319	45.884	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	10.737	9.750	2.652	-	-	-
N46	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-8.890	-9.686	49.733	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	10.757	8.255	2.650	-	-	-
N47	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	10.708	-9.682	49.764	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	8.975	8.266	2.649	-	-	-

## 4.1.2 Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

### 4.1.2.1 Envoltentes

Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-1.246	-	-2.623	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.902	1.117	1.685	2.126	0.767	0.001
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-0.756	-	-2.056	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.182	0.880	0.871	1.287	0.475	0.001
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-1.053	-	-2.076	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.959	1.138	1.722	2.591	0.928	0.002
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-0.816	-	-1.257	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.220	0.689	0.895	2.036	0.580	0.001
N6	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-2.499	-	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.196	10.609	2.103	22.636	0.978	0.002
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-1.143	-	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.122	6.999	0.616	15.256	0.609	0.001
N8	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-	-	-	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.190	10.936	2.102	-5.644	0.951	0.003
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-	-7.338	-	-2.660	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.254	3.044	13.048	23.546	0.936	0.002

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		Valor máximo de la envolvente	0.815	1.483	8.396	16.20 1	0.605	0.001
N11	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	- 0.191	-2.531	- 1.163	24.64 3	- 0.958	- 0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.184	11.51 1	14.42 8	4.182	0.921	0.001
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	- 0.119	-1.137	- 0.010	16.52 2	- 0.598	- 0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.117	7.566	9.520	1.689	0.585	0.001
N13	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	- 0.186	- 11.88 8	- 1.162	-5.898	- 0.931	- 0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.184	3.166	13.86 0	25.65 9	0.923	0.001
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	- 0.116	-7.959	- 0.010	-2.762	- 0.580	- 0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.117	1.534	8.930	17.58 2	0.587	0.001
N16	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	- 0.188	-2.532	- 1.138	24.45 8	- 0.944	- 0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.183	11.42 7	14.38 7	4.187	0.915	0.001
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	- 0.118	-1.141	0.004	16.40 6	- 0.590	- 0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.114	7.513	9.502	1.701	0.571	0.001
N18	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	- 0.183	- 11.80 3	- 1.132	-5.876	- 0.917	- 0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.183	3.157	13.80 2	25.47 5	0.916	0.001
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	- 0.114	-7.905	0.008	-2.756	- 0.573	- 0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.114	1.531	8.892	17.46 5	0.573	0.001
N21	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	- 0.190	-2.531	- 1.161	24.63 3	- 0.950	- 0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.185	11.50 7	14.43 9	4.185	0.930	0.001
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	- 0.121	-1.137	- 0.009	16.51 6	- 0.604	- 0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.115	7.563	9.533	1.692	0.579	0.001
N23	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	- 0.184	- 11.88 6	- 1.162	-5.892	- 0.924	- 0.001



Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		Valor máximo de la envolvente	0.186	3.164	13.858	25.657	0.930	0.001
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.117	-7.959	-0.010	-2.759	-0.587	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.116	1.533	8.929	17.582	0.580	0.001
N26	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.288	-2.504	-2.124	22.645	0.962	0.003
		Valor máximo de la envolvente	0.190	10.613	13.639	4.142	0.950	0.002
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.837	-1.145	-0.628	15.260	0.621	-0.002
		Valor máximo de la envolvente	0.118	7.001	9.011	1.721	0.589	0.001
N28	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.256	10.941	-2.103	-5.642	0.939	0.002
		Valor máximo de la envolvente	0.191	3.044	13.053	23.559	0.952	0.003
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.817	-7.343	-0.615	-2.659	0.607	0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.119	1.483	8.400	16.213	0.592	0.002
N31	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.895	-1.242	-1.720	-2.628	0.900	0.002
		Valor máximo de la envolvente	1.958	1.119	2.935	2.112	0.928	0.002
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.560	-0.753	-0.893	-2.059	0.564	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	1.218	0.881	1.941	1.279	0.580	0.001
N33	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.127	-1.051	-1.720	-2.083	1.135	0.002
		Valor máximo de la envolvente	1.958	1.141	2.931	2.579	0.928	0.002
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.705	-0.814	-0.894	-1.261	0.711	0.001
		Valor máximo de la envolvente	1.219	0.690	1.939	2.029	0.580	0.001
N36	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.356	0.000	-1.187	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	1.688	0.000	5.465	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.848	0.000	-0.486	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	1.055	0.000	3.675	0.000	0.000	0.000
N38	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.696	0.000	-1.189	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	1.688	0.000	5.218	0.000	0.000	0.000

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-1.060	0.000	-0.487	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	1.055	0.000	3.416	0.000	0.000	0.000
N40	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.688	0.000	-1.189	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	1.356	0.000	5.470	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-1.055	0.000	-0.487	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.848	0.000	3.678	0.000	0.000	0.000
N42	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.688	0.000	-1.187	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	1.696	0.000	5.218	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-1.055	0.000	-0.485	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	1.060	0.000	3.415	0.000	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

## 4.2 Barras

### 4.2.1 Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axial (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

#### 4.2.1.1 Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.583 m	1.166 m	1.749 m	2.332 m	2.914 m	3.497 m	4.080 m	4.663 m
N1/N2	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-2.669	-2.633	-2.598	-2.562	-2.527	-2.491	-2.456	-2.420	-2.385
		N <sub>máx</sub>	0.767	0.788	0.809	0.830	0.851	0.872	0.893	0.914	0.935
		Vy <sub>mín</sub>	-0.737	-0.581	-0.425	-0.269	-0.113	-0.029	-0.179	-0.330	-0.481

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.583 m	1.166 m	1.749 m	2.332 m	2.914 m	3.497 m	4.080 m	4.663 m
		Vy <sub>máx</sub>	0.730	0.579	0.429	0.278	0.127	0.049	0.205	0.361	0.517
		Vz <sub>mín</sub>	-1.038	-1.009	-0.982	-0.955	-0.928	-0.901	-0.874	-0.848	-0.821
		Vz <sub>máx</sub>	1.177	1.004	0.832	0.659	0.486	0.314	0.476	0.655	0.835
		Mt <sub>mín</sub>	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt <sub>máx</sub>	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My <sub>mín</sub>	-2.442	-1.856	-1.295	-0.761	-0.271	-0.420	-0.553	-0.585	-0.905
		My <sub>máx</sub>	2.008	1.391	0.950	0.613	0.675	0.803	1.258	1.759	2.246
		Mz <sub>mín</sub>	-0.678	-0.294	-0.058	-0.162	-0.280	-0.309	-0.252	-0.107	-0.167
		Mz <sub>máx</sub>	0.720	0.339	0.045	0.204	0.314	0.333	0.263	0.101	0.141

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.583 m	1.166 m	1.749 m	2.332 m	2.914 m	3.497 m	4.080 m	4.663 m
N3/N4	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-2.678	-2.642	-2.607	-2.571	-2.536	-2.500	-2.465	-2.429	-2.394
		N <sub>máx</sub>	0.833	0.854	0.875	0.896	0.917	0.939	0.960	0.981	1.002
		Vy <sub>mín</sub>	-1.057	-0.861	-0.664	-0.468	-0.271	-0.075	-0.083	-0.234	-0.384
		Vy <sub>máx</sub>	0.822	0.671	0.520	0.370	0.219	0.068	0.123	0.319	0.515
		Vz <sub>mín</sub>	-1.076	-0.939	-0.802	-0.665	-0.528	-0.391	-0.479	-0.658	-0.837
		Vz <sub>máx</sub>	0.978	0.972	0.967	0.961	0.956	0.950	0.945	0.939	0.934
		Mt <sub>mín</sub>	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt <sub>máx</sub>	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My <sub>mín</sub>	-1.962	-1.393	-0.980	-0.647	-0.677	-0.803	-1.299	-1.848	-2.394
		My <sub>máx</sub>	2.413	1.871	1.336	0.805	0.298	0.432	0.620	0.728	0.910
		Mz <sub>mín</sub>	-1.064	-0.505	-0.061	-0.173	-0.344	-0.427	-0.423	-0.331	-0.151
		Mz <sub>máx</sub>	0.870	0.435	0.088	0.272	0.487	0.587	0.573	0.444	0.201

Envoltentes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.138 m	1.013 m	1.887 m	2.137 m	2.139 m	2.823 m	3.508 m	4.536 m	5.222 m	6.249 m	6.935 m
N2/N41	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-1.270	-1.147	-1.028	-0.994	-0.967	-0.895	-0.823	-0.761	-0.721	-0.660	-0.619
		N <sub>máx</sub>	0.530	0.536	0.540	0.541	0.534	0.540	0.545	0.553	0.567	0.670	0.738
		Vy <sub>mín</sub>	-0.109	-0.068	-0.033	-0.024	-0.024	-0.003	-0.017	-0.032	-0.039	-0.045	-0.046
		Vy <sub>máx</sub>	0.095	0.057	0.023	0.017	0.017	0.003	0.017	0.039	0.050	0.059	0.060
		Vz <sub>mín</sub>	-1.933	-1.394	-0.881	-0.756	-0.752	-0.410	-0.202	-0.179	-0.308	-0.529	-0.677
		Vz <sub>máx</sub>	0.792	0.605	0.415	0.359	0.373	0.217	0.193	0.808	1.217	1.832	2.241
		Mt <sub>mín</sub>	-0.004	-0.004	-0.003	-0.003	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt <sub>máx</sub>	0.005	0.005	0.005	0.005	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My <sub>mín</sub>	-2.253	-1.095	-0.691	-0.600	-0.601	-0.473	-0.392	-0.340	-0.203	-1.133	-2.524
		My <sub>máx</sub>	1.051	0.461	1.165	1.343	1.349	1.638	1.647	1.133	0.439	0.251	0.664
		Mz <sub>mín</sub>	-0.033	-0.045	-0.078	-0.083	-0.083	-0.088	-0.081	-0.055	-0.032	-0.018	-0.059
		Mz <sub>máx</sub>	0.032	0.052	0.095	0.103	0.103	0.111	0.105	0.076	0.045	0.023	0.054

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.421 m	0.842 m	1.262 m	1.264 m	1.638 m	2.014 m	2.388 m	2.764 m	3.263 m
N41/N5	Acero laminado	N <sub>min</sub>	-0.225	-0.221	-0.218	-0.215	-0.214	-0.210	-0.207	-0.203	-0.199	-0.194
		N <sub>máx</sub>	1.757	1.782	1.807	1.832	1.864	1.886	1.908	1.930	1.952	1.980
		Vy <sub>min</sub>	-0.070	-0.051	-0.035	-0.022	-0.022	-0.025	-0.033	-0.038	-0.042	-0.044
		Vy <sub>máx</sub>	0.086	0.078	0.072	0.066	0.066	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063
		Vz <sub>min</sub>	-2.474	-2.221	-1.969	-1.717	-1.664	-1.432	-1.197	-0.963	-0.760	-0.527
		Vz <sub>máx</sub>	0.680	0.589	0.499	0.409	0.405	0.328	0.251	0.175	0.099	0.039
		Mt <sub>min</sub>	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt <sub>máx</sub>	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003
		My <sub>min</sub>	-2.524	-1.590	-0.763	-0.157	-0.168	-0.158	-0.267	-0.347	-0.398	-0.422
		My <sub>máx</sub>	0.664	0.397	0.240	0.513	0.481	0.857	1.296	1.681	2.001	2.323
		Mz <sub>min</sub>	-0.059	-0.040	-0.045	-0.065	-0.065	-0.089	-0.113	-0.137	-0.160	-0.192
		Mz <sub>máx</sub>	0.054	0.033	0.027	0.025	0.025	0.027	0.037	0.051	0.066	0.087

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.138 m	1.013 m	1.887 m	2.137 m	2.139 m	2.823 m	3.508 m	4.536 m	5.222 m	6.249 m	6.935 m
N4/N43	Acero laminado	N <sub>min</sub>	-1.416	-1.296	-1.178	-1.146	-1.114	-1.042	-0.970	-0.908	-0.868	-0.825	-0.800
		N <sub>máx</sub>	0.527	0.533	0.538	0.539	0.531	0.537	0.542	0.551	0.574	0.676	0.744
		Vy <sub>min</sub>	-0.115	-0.067	-0.023	-0.015	-0.015	-0.007	-0.026	-0.048	-0.058	-0.067	-0.069
		Vy <sub>máx</sub>	0.101	0.060	0.025	0.016	0.016	0.013	0.032	0.053	0.063	0.071	0.073
		Vz <sub>min</sub>	-1.907	-1.423	-0.944	-0.810	-0.811	-0.444	-0.218	-0.160	-0.307	-0.528	-0.676
		Vz <sub>máx</sub>	0.793	0.606	0.416	0.360	0.374	0.218	0.207	0.778	1.163	1.740	2.124
		Mt <sub>min</sub>	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt <sub>máx</sub>	0.006	0.006	0.006	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My <sub>min</sub>	-2.407	-1.184	-0.673	-0.558	-0.566	-0.384	-0.390	-0.339	-0.203	-1.089	-2.408
		My <sub>máx</sub>	1.055	0.551	1.151	1.314	1.324	1.582	1.576	1.073	0.408	0.250	0.663
		Mz <sub>min</sub>	-0.014	-0.084	-0.121	-0.126	-0.126	-0.129	-0.119	-0.081	-0.045	-0.035	-0.085
		Mz <sub>máx</sub>	0.016	0.095	0.133	0.137	0.137	0.139	0.125	0.082	0.044	0.027	0.074

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.421 m	0.842 m	1.262 m	1.264 m	1.638 m	2.014 m	2.388 m	2.764 m	3.263 m
N43/N5	Acero laminado	N <sub>min</sub>	-0.218	-0.214	-0.211	-0.207	-0.211	-0.207	-0.203	-0.199	-0.195	-0.189
		N <sub>máx</sub>	1.758	1.783	1.808	1.833	1.865	1.887	1.909	1.931	1.953	1.981
		Vy <sub>min</sub>	-0.095	-0.084	-0.075	-0.068	-0.068	-0.066	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065
		Vy <sub>máx</sub>	0.075	0.056	0.040	0.026	0.026	0.016	0.021	0.025	0.028	0.030
		Vz <sub>min</sub>	-2.359	-2.122	-1.886	-1.649	-1.592	-1.374	-1.152	-0.940	-0.761	-0.527
		Vz <sub>máx</sub>	0.679	0.589	0.499	0.409	0.404	0.327	0.250	0.174	0.098	0.041
		Mt <sub>min</sub>	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Mt <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My <sub>min</sub>	-2.408	-1.519	-0.730	-0.155	-0.171	-0.159	-0.268	-0.347	-0.398	-0.422
		My <sub>máx</sub>	0.663	0.396	0.187	0.512	0.484	0.884	1.325	1.685	2.001	2.323
		Mz <sub>min</sub>	-0.085	-0.056	-0.048	-0.046	-0.046	-0.049	-0.054	-0.062	-0.072	-0.087
		Mz <sub>máx</sub>	0.074	0.050	0.048	0.065	0.065	0.087	0.111	0.135	0.160	0.192

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.608 m	1.216 m	1.823 m	2.431 m	3.039 m	3.647 m	4.254 m	4.862 m	
N6/N7	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N <sub>máx</sub>	12.653	12.580	12.508	12.435	12.363	12.291	12.218	12.146	12.073	
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	1.429	1.472	1.515	1.558	1.601	1.644	1.687	1.730	1.773	
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	-0.175	-0.175	-0.175	-0.175	-0.175	-0.175	-0.175	-0.175	-0.175	-0.175
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.184	0.184	0.184	0.184	0.184	0.184	0.184	0.184	0.184	0.184
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	-9.778	-9.722	-9.666	-9.610	-9.553	-9.497	-9.441	-9.490	-9.490	-9.706
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	2.497	2.137	1.777	1.417	1.296	1.457	1.617	1.777	2.033	
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	-	-	-9.058	-4.091	-0.956	-1.069	-1.970	-3.001	-4.130	
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	20.874	14.949	1.590	1.149	4.721	9.482	15.053	20.755	26.588	
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	4.188	2.780	-0.662	-0.556	-0.450	-0.344	-0.237	-0.131	-0.025	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.608 m	1.216 m	1.823 m	2.431 m	3.039 m	3.647 m	4.254 m	4.862 m	
N8/N9	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N <sub>máx</sub>	12.051	11.979	11.907	11.834	11.762	11.689	11.617	11.544	11.472	
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	1.435	1.478	1.521	1.564	1.606	1.649	1.692	1.735	1.778	
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	-0.175	-0.175	-0.175	-0.175	-0.175	-0.175	-0.175	-0.175	-0.175	-0.175
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.179	0.179	0.179	0.179	0.179	0.179	0.179	0.179	0.179	0.179
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	-3.007	-2.722	-2.436	-2.151	-1.865	-1.579	-1.616	-1.776	-2.033	
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	10.084	10.073	10.061	10.050	10.039	10.027	10.016	10.004	9.993	
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	-5.609	-3.868	-2.300	-1.434	-4.610	-9.064	14.920	21.004	27.080	
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	21.728	15.602	9.484	4.263	0.771	1.360	2.233	3.000	4.128	
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	-0.876	-0.770	-0.663	-0.557	-0.451	-0.344	-0.238	-0.132	-0.025	

Envoltentes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.148 m	0.898 m	1.898 m	2.147 m	2.149 m	2.832 m	3.516 m	4.541 m	5.225 m	6.251 m	6.935 m
N7/N46	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		N <sub>máx</sub>	14.508	14.288	13.993	13.926	13.649	13.503	13.357	13.137	12.991	12.771	12.625
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	2.513	2.523	2.534	2.536	2.498	2.511	2.523	2.542	2.554	2.573	2.585
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	-8.939	-8.012	-6.797	-6.493	-7.011	-6.181	-5.351	-4.105	-3.274	-2.130	-1.441
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	1.339	1.218	1.053	1.007	1.088	0.955	0.822	0.622	0.488	0.288	0.155
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	-0.005	-0.005	-0.004	-0.004	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.008	0.008	0.008	0.008	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	24.885	18.525	11.885	10.406	10.850	-6.787	-4.332	-1.671	-1.134	-1.272	-1.308
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	3.947	2.987	1.850	1.593	1.667	0.969	1.165	4.886	7.062	9.260	10.015

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.421 m	0.842 m	1.262 m	1.264 m	1.513 m	2.014 m	2.513 m	2.764 m	3.263 m	
N46/N10	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N <sub>máx</sub>	13.326	13.236	13.146	13.056	13.060	13.018	12.933	12.850	12.809	12.725	
		Vy <sub>mín</sub>	4.141	4.148	4.156	4.163	4.179	4.187	4.204	4.221	4.230	4.247	
		Vy <sub>máx</sub>	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120
		Vz <sub>mín</sub>	0.139	0.139	0.139	0.139	0.139	0.139	0.139	0.139	0.139	0.139	0.139
		Vz <sub>máx</sub>	-1.400	-1.165	-0.930	-0.750	-1.088	-0.938	-0.662	-0.632	-0.627	-0.702	
		Mt <sub>mín</sub>	0.179	0.169	0.446	0.913	0.529	0.824	1.402	2.026	2.335	2.973	
		Mt <sub>máx</sub>	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.017	-0.017	-0.017	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
		My <sub>mín</sub>	0.003	0.003	0.003	0.003	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
		My <sub>máx</sub>	-1.308	-1.366	-1.390	-1.379	-1.444	-1.439	-1.398	-1.316	-1.260	-1.119	
		Mz <sub>mín</sub>	10.015	10.180	10.254	10.203	10.692	10.688	10.445	9.896	9.502	8.485	
		Mz <sub>máx</sub>	-0.380	-0.329	-0.279	-0.228	-0.228	-0.198	-0.137	-0.077	-0.047	-0.006	
					0.451	0.393	0.334	0.276	0.275	0.240	0.171	0.101	0.066

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.148 m	0.898 m	1.898 m	2.147 m	2.149 m	2.832 m	3.516 m	4.541 m	5.225 m	6.251 m	6.935 m
N9/N45	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N <sub>máx</sub>	14.560	14.345	14.057	13.992	13.728	13.581	13.435	13.215	13.069	12.849	12.703
		Vy <sub>mín</sub>	2.500	2.510	2.521	2.524	2.485	2.498	2.510	2.529	2.541	2.560	2.572
		Vy <sub>máx</sub>	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066
		Vz <sub>mín</sub>	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066
		Vz <sub>máx</sub>	-8.433	-7.560	-6.445	-6.172	-6.694	-5.950	-5.205	-4.087	-3.342	-2.224	-1.485
		Mt <sub>mín</sub>	1.339	1.218	1.053	1.007	1.088	0.955	0.822	0.622	0.488	0.288	0.155
		Mt <sub>máx</sub>	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		My <sub>mín</sub>	0.006	0.006	0.006	0.006	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My <sub>máx</sub>	-	-	-	-	-	-7.112	-4.438	-1.406	-0.824	-1.157	-1.309
		Mz <sub>mín</sub>	25.487	19.521	12.526	10.954	11.429	1.090	1.342	4.727	6.770	8.833	9.542
		Mz <sub>máx</sub>	3.945	2.985	1.848	1.591	1.666	-0.184	-0.229	-0.297	-0.342	-0.410	-0.455
					0.009	0.058	0.125	0.141	0.142	0.187	0.232	0.300	0.346

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.421 m	0.842 m	1.262 m	1.264 m	1.513 m	2.014 m	2.513 m	2.764 m	3.263 m	
N45/N10	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N <sub>máx</sub>	13.464	13.374	13.284	13.194	13.180	13.136	13.048	12.962	12.919	12.832	
		Vy <sub>mín</sub>	4.141	4.148	4.156	4.163	4.179	4.187	4.204	4.221	4.230	4.247	
		Vy <sub>máx</sub>	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140	-0.140
		Vz <sub>mín</sub>	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144
		Vz <sub>máx</sub>	-1.443	-1.178	-0.923	-0.751	-1.075	-0.907	-0.662	-0.633	-0.627	-0.702	
		Mt <sub>mín</sub>	0.179	0.190	0.415	0.864	0.516	0.793	1.336	1.923	2.215	2.816	
		Mt <sub>máx</sub>	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.019	-0.019	-0.019	-0.020	-0.020	-0.020	
		My <sub>mín</sub>	0.001	0.001	0.001	0.001	0.017	0.017	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
		My <sub>máx</sub>	-1.309	-1.367	-1.390	-1.379	-1.444	-1.439	-1.398	-1.316	-1.260	-1.119	
		Mz <sub>mín</sub>	9.542	9.695	9.771	9.734	10.188	10.190	9.972	9.466	9.184	8.499	
		Mz <sub>máx</sub>	-0.455	-0.396	-0.337	-0.278	-0.277	-0.242	-0.172	-0.102	-0.067	-0.013	
					0.459	0.398	0.337	0.277	0.276	0.240	0.168	0.095	0.059

Envoltentes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.608 m	1.216 m	1.823 m	2.431 m	3.039 m	3.647 m	4.254 m	4.862 m		
N11/N12	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N <sub>máx</sub>	13.240	13.167	13.095	13.022	12.950	12.878	12.805	12.733	12.660		
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	-0.172	-0.172	-0.172	-0.172	-0.172	-0.172	-0.172	-0.172	-0.172	-0.172	
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.179	0.179	0.179	0.179	0.179	0.179	0.179	0.179	0.179	0.179	
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	10.614	10.557	10.501	10.445	10.389	10.333	10.277	10.261	10.577		
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	-	-	-9.900	-4.542	-0.964	-1.185	-1.791	-2.745	-3.797		
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	22.733	16.300	1.615	1.102	4.996	10.212	16.311	22.543	28.905		
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.863	-0.759	-0.654	-0.549	-0.445	-0.340	-0.235	-0.131	-0.026		
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.898	0.789	0.680	0.571	0.462	0.354	0.245	0.136	0.027		

Envoltentes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.608 m	1.216 m	1.823 m	2.431 m	3.039 m	3.647 m	4.254 m	4.862 m		
N13/N14	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N <sub>máx</sub>	12.707	12.635	12.562	12.490	12.417	12.345	12.272	12.200	12.127		
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	-0.173	-0.173	-0.173	-0.173	-0.173	-0.173	-0.173	-0.173	-0.173	-0.173	
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-3.131	-2.846	-2.560	-2.274	-1.989	-1.703	-1.491	-1.734	-1.980		
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	10.967	10.956	10.944	10.933	10.922	10.910	10.899	10.887	10.876		
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	-5.868	-4.052	-2.409	-1.421	-4.876	-9.752	-	-	-		
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	23.685	17.024	10.369	4.728	0.758	1.477	2.425	3.200	3.801		
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.865	-0.760	-0.655	-0.550	-0.446	-0.341	-0.236	-0.131	-0.026		
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.874	0.768	0.662	0.556	0.450	0.344	0.238	0.132	0.026		

Envoltentes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.148 m	1.399 m	2.147 m	2.149 m	2.652 m	4.165 m	5.173 m	6.181 m	7.694 m	8.197 m	8.199 m	8.947 m	10.198 m
N12/N15	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N <sub>máx</sub>	13.274	12.902	12.691	12.394	12.286	11.962	11.746	11.531	11.207	11.099	11.083	10.956	10.747
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-9.436	-7.902	-6.989	-7.501	-6.889	-5.052	-3.827	-2.664	-1.395	-1.115	-1.456	-1.013	-0.490
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	1.259	1.058	0.928	1.019	0.921	0.626	0.429	0.232	0.187	0.541	0.302	1.085	2.624
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	-	-	-	-	-8.900	-2.691	-1.165	-1.365	-1.424	-1.367	-1.412	-1.298	-0.910
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	27.271	16.724	11.737	12.174	0.978	3.250	7.080	9.686	11.601	11.832	12.260	12.363	10.979
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.001	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.006	-0.007	-0.008	-0.008	-0.009	-0.010
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003	0.004	0.006	0.007	0.008	0.008	0.009	0.010

Envolventes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.148 m	1.399 m	2.147 m	2.149 m	2.652 m	4.165 m	5.173 m	6.181 m	7.694 m	8.197 m	8.199 m	8.947 m	10.198 m	
N14/N15	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-	-	-	12.532	12.425	12.101	11.885	11.669	11.345	11.237	11.203	11.071	-10.854	
		N <sub>máx</sub>	2.404	2.422	2.432	2.394	2.403	2.431	2.449	2.467	2.495	2.504	2.510	2.533	2.573	
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-8.903	-7.487	-6.668	-7.185	-6.637	-4.989	-3.890	-2.791	-1.411	-1.094	-1.470	-0.972	-0.490	-0.490
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	1.300	1.058	0.928	1.019	0.921	0.626	0.429	0.304	0.214	0.521	0.326	1.046	2.495	2.495
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	-	-	-	-	-9.351	-2.642	-0.722	-1.056	-1.184	-1.128	-1.217	-1.121	-0.919	-0.919
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	27.886	17.658	12.360	12.829	1.375	3.205	6.794	9.234	11.040	11.272	11.667	11.779	10.996	10.996
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.001	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.006	-0.007	-0.008	-0.008	-0.009	-0.010	-0.010
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003	0.004	0.006	0.007	0.008	0.008	0.009	0.010	0.010

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.608 m	1.216 m	1.823 m	2.431 m	3.039 m	3.647 m	4.254 m	4.862 m	
N16/N17	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	13.202	13.129	13.057	12.985	12.912	12.840	12.767	12.695	12.622	
		N <sub>máx</sub>	1.329	1.372	1.415	1.458	1.501	1.544	1.587	1.630	1.673	1.673
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	-0.171	-0.171	-0.171	-0.171	-0.171	-0.171	-0.171	-0.171	-0.171	-0.171
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	10.537	10.481	10.424	10.368	10.312	10.256	10.200	10.279	10.495	10.495
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	2.536	2.176	1.815	1.455	1.127	1.294	1.460	1.626	1.793	1.793
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	-	-	-9.824	-4.519	-0.964	-1.177	-1.725	-2.663	-3.702	-3.702
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	22.563	16.176	1.617	1.119	4.983	10.145	16.195	22.376	28.689	28.689
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	4.261	2.830	-0.858	-0.754	-0.650	-0.546	-0.442	-0.338	-0.234	-0.130
M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.884	0.777	0.670	0.563	0.455	0.348	0.241	0.134	0.026	0.026		

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.608 m	1.216 m	1.823 m	2.431 m	3.039 m	3.647 m	4.254 m	4.862 m	
N18/N19	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	12.653	12.581	12.508	12.436	12.364	12.291	12.219	12.146	12.074	
		N <sub>máx</sub>	1.324	1.367	1.410	1.453	1.496	1.539	1.582	1.625	1.667	1.667
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	-0.171	-0.171	-0.171	-0.171	-0.171	-0.171	-0.171	-0.171	-0.171	-0.171
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.171	0.171	0.171	0.171	0.171	0.171	0.171	0.171	0.171	0.171
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-3.121	-2.836	-2.550	-2.264	-1.979	-1.693	-1.460	-1.626	-1.793	-1.793
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	10.889	10.878	10.866	10.855	10.843	10.832	10.820	10.809	10.798	10.798
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	-5.845	-4.035	-2.398	-1.431	-4.861	-9.688	-	-	-	-
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	23.516	16.902	10.294	4.708	0.763	1.470	2.412	3.181	3.776	3.776
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.859	-0.755	-0.650	-0.546	-0.442	-0.338	-0.234	-0.130	-0.026	-0.026
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.608 m	1.216 m	1.823 m	2.431 m	3.039 m	3.647 m	4.254 m	4.862 m
		Mz <sub>máx</sub>	0.859	0.755	0.651	0.547	0.443	0.338	0.234	0.130	0.026

Envoltentes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.148 m	1.399 m	2.147 m	2.149 m	2.652 m	4.165 m	5.173 m	6.181 m	7.694 m	8.197 m	8.199 m	8.947 m	10.198 m	
N17/N20	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	13.185	12.814	12.602	12.307	12.199	11.875	11.660	11.444	11.120	11.012	10.998	10.871	-10.662	
		N <sub>máx</sub>	2.200	2.219	2.229	2.190	2.199	2.226	2.244	2.263	2.290	2.299	2.305	2.328	2.368	
		Vy <sub>mín</sub>	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy <sub>máx</sub>	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz <sub>mín</sub>	-9.395	-7.860	-6.948	-7.456	-6.844	-5.007	-3.782	-2.622	-1.362	-1.081	-1.420	-0.976	-0.467	-0.467
		Vz <sub>máx</sub>	1.241	1.039	0.909	0.999	0.901	0.606	0.409	0.212	0.195	0.575	0.325	1.121	2.663	2.663
		Mt <sub>mín</sub>	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt <sub>máx</sub>	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My <sub>mín</sub>	-	-	-	-	-8.799	-2.663	-1.165	-1.359	-1.411	-1.351	-1.395	-1.278	-0.883	-0.883
		My <sub>máx</sub>	3.486	2.060	1.329	1.412	0.934	3.280	7.076	9.645	11.481	11.690	12.114	12.181	10.735	10.735
		Mz <sub>mín</sub>	-0.001	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.007	-0.008	-0.008	-0.009	-0.010	-0.010
		Mz <sub>máx</sub>	0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.007	0.008	0.008	0.009	0.010	0.010

Envoltentes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.148 m	1.399 m	2.147 m	2.149 m	2.652 m	4.165 m	5.173 m	6.181 m	7.694 m	8.197 m	8.199 m	8.947 m	10.198 m	
N19/N20	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	13.299	12.935	12.728	12.445	12.338	12.014	11.798	11.582	11.258	11.150	11.118	10.987	-10.769	
		N <sub>máx</sub>	2.200	2.219	2.229	2.190	2.199	2.226	2.244	2.263	2.290	2.299	2.305	2.328	2.368	
		Vy <sub>mín</sub>	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy <sub>máx</sub>	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz <sub>mín</sub>	-8.865	-7.446	-6.627	-7.141	-6.592	-4.944	-3.846	-2.747	-1.375	-1.058	-1.431	-0.934	-0.457	-0.457
		Vz <sub>máx</sub>	1.295	1.039	0.909	0.999	0.901	0.606	0.413	0.299	0.218	0.551	0.344	1.078	2.531	2.531
		Mt <sub>mín</sub>	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt <sub>máx</sub>	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My <sub>mín</sub>	27.682	17.505	12.237	12.703	-9.248	-2.614	-0.717	-1.031	-1.129	-1.062	-1.151	-1.038	-0.892	-0.892
		My <sub>máx</sub>	3.551	2.246	1.686	1.728	1.362	3.230	6.788	9.195	10.925	11.136	11.528	11.606	10.752	10.752
		Mz <sub>mín</sub>	-0.001	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.003	-0.004	-0.005	-0.007	-0.008	-0.008	-0.009	-0.010	-0.010
		Mz <sub>máx</sub>	0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.007	0.008	0.008	0.009	0.010	0.010

Envoltentes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.608 m	1.216 m	1.823 m	2.431 m	3.039 m	3.647 m	4.254 m	4.862 m		
N21/N22	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	13.250	13.177	13.105	13.032	12.960	12.887	12.815	12.743	12.670		
		N <sub>máx</sub>	1.351	1.394	1.437	1.480	1.522	1.565	1.608	1.651	1.694		
		Vy <sub>mín</sub>	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	
		Vy <sub>máx</sub>	0.178	0.178	0.178	0.178	0.178	0.178	0.178	0.178	0.178	0.178	
		Vz <sub>mín</sub>	10.610	10.554	10.498	10.442	10.386	10.329	10.273	10.357	10.573	10.573	
		Vz <sub>máx</sub>	2.536	2.176	1.816	1.456	1.170	1.330	1.490	1.736	1.981	1.981	
		Mt <sub>mín</sub>	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	
		Mt <sub>máx</sub>	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
		My <sub>mín</sub>	-	-	-	-	-9.896	-4.540	-0.963	-1.184	-1.792	-2.747	-3.798

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.608 m	1.216 m	1.823 m	2.431 m	3.039 m	3.647 m	4.254 m	4.862 m
		My <sub>máx</sub>	4.262	2.830	1.617	1.104	4.996	10.210	16.307	22.536	28.896
		Mz <sub>mín</sub>	-0.873	-0.767	-0.661	-0.555	-0.449	-0.344	-0.238	-0.132	-0.026
		Mz <sub>máx</sub>	0.890	0.782	0.674	0.566	0.458	0.350	0.242	0.135	0.027

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.608 m	1.216 m	1.823 m	2.431 m	3.039 m	3.647 m	4.254 m	4.862 m	
N23/N24	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N <sub>máx</sub>	12.705	12.633	12.560	12.488	12.416	12.343	12.271	12.198	12.126	
		Vy <sub>mín</sub>	1.352	1.395	1.438	1.481	1.524	1.567	1.610	1.653	1.696	
		Vy <sub>máx</sub>	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174	-0.174
		Vz <sub>mín</sub>	0.173	0.173	0.173	0.173	0.173	0.173	0.173	0.173	0.173	0.173
		Vz <sub>máx</sub>	-3.129	-2.844	-2.558	-2.272	-1.987	-1.701	-1.490	-1.736	-1.981	
		Mt <sub>mín</sub>	10.966	10.954	10.943	10.931	10.920	10.908	10.897	10.886	10.874	
		Mt <sub>máx</sub>	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		My <sub>mín</sub>	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My <sub>máx</sub>	-5.863	-4.048	-2.406	-1.420	-4.874	-9.749	-	-	-	-
		Mz <sub>mín</sub>	23.683	17.023	10.369	4.729	0.759	1.476	2.424	3.197	3.798	
		Mz <sub>máx</sub>	-0.873	-0.767	-0.661	-0.555	-0.449	-0.344	-0.238	-0.132	-0.026	

Envoltentes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.148 m	1.399 m	2.147 m	2.149 m	2.652 m	4.165 m	5.173 m	6.181 m	7.694 m	8.197 m	8.199 m	8.947 m	10.198 m	
N22/N25	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-10.745	
		N <sub>máx</sub>	13.272	12.900	12.689	12.392	12.284	11.960	11.744	11.529	11.205	11.097	11.081	10.954	2.575	
		Vy <sub>mín</sub>	2.405	2.424	2.434	2.396	2.405	2.432	2.450	2.469	2.496	2.505	2.512	2.535	2.575	
		Vy <sub>máx</sub>	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vz <sub>mín</sub>	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz <sub>máx</sub>	-9.434	-7.900	-6.988	-7.499	-6.888	-5.050	-3.825	-2.663	-1.394	-1.114	-1.455	-1.011	-0.490	
		Mt <sub>mín</sub>	1.260	1.058	0.928	1.019	0.921	0.626	0.429	0.233	0.187	0.543	0.303	1.087	2.626	
		Mt <sub>máx</sub>	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		My <sub>mín</sub>	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My <sub>máx</sub>	27.261	16.718	11.732	12.169	-8.896	-2.690	-1.164	-1.364	-1.422	-1.365	-1.409	-1.295	-0.906	
		Mz <sub>mín</sub>	3.580	2.129	1.384	1.467	0.979	3.252	7.081	9.686	11.597	11.827	12.256	12.357	10.970	
		Mz <sub>máx</sub>	-0.001	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.003	-0.004	-0.006	-0.007	-0.008	-0.008	-0.009	-0.010	

Envoltentes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.148 m	1.399 m	2.147 m	2.149 m	2.652 m	4.165 m	5.173 m	6.181 m	7.694 m	8.197 m	8.199 m	8.947 m	10.198 m	
N24/N25	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-10.852	
		N <sub>máx</sub>	13.385	13.021	12.814	12.530	12.423	12.099	11.883	11.667	11.343	11.235	11.201	11.069	2.575	
		Vy <sub>mín</sub>	2.405	2.424	2.434	2.396	2.405	2.432	2.450	2.469	2.496	2.505	2.512	2.535	2.575	
		Vy <sub>máx</sub>	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vz <sub>mín</sub>	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz <sub>máx</sub>	-8.902	-7.486	-6.667	-7.184	-6.636	-4.987	-3.889	-2.790	-1.410	-1.093	-1.469	-0.971	-0.490	
		Mt <sub>mín</sub>	1.299	1.058	0.928	1.019	0.921	0.626	0.429	0.303	0.213	0.522	0.326	1.046	2.496	
		Mt <sub>máx</sub>	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		My <sub>mín</sub>	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002

Envolventes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.148 m	1.399 m	2.147 m	2.149 m	2.652 m	4.165 m	5.173 m	6.181 m	7.694 m	8.197 m	8.199 m	8.947 m	10.198 m
		My <sub>min</sub>	-	-	-	-	-9.349	-2.642	-0.723	-1.056	-1.185	-1.129	-1.218	-1.122	-0.915
		My <sub>máx</sub>	27.881	17.655	12.357	12.826	1.372	3.205	6.794	9.232	11.036	11.267	11.663	11.774	10.988
		Mz <sub>min</sub>	-0.001	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.007	-0.008	-0.008	-0.009	-0.010
		Mz <sub>máx</sub>	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.003	0.004	0.006	0.007	0.008	0.008	0.009	0.010

Envolventes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.000 m	0.608 m	1.216 m	1.823 m	2.431 m	3.039 m	3.647 m	4.254 m	4.862 m				
N26/N27	Acero laminado	N <sub>min</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		N <sub>máx</sub>	12.606	12.533	12.461	12.388	12.316	12.244	12.171	12.099	12.026				
		Vy <sub>min</sub>	-0.178	-0.178	-0.178	-0.178	-0.178	-0.178	-0.178	-0.178	-0.178	-0.178	-0.178	-0.178	-0.178
		Vy <sub>máx</sub>	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180
		Vz <sub>min</sub>	-9.782	-9.726	-9.670	-9.614	-9.558	-9.502	-9.445	-9.445	-9.494	-9.710			
		Vz <sub>máx</sub>	2.501	2.141	1.781	1.421	1.294	1.454	1.614	1.774	2.033				
		Mt <sub>min</sub>	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt <sub>máx</sub>	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		My <sub>min</sub>	-	-	-9.061	-4.092	-0.955	-1.070	-1.968	-2.998	-4.125				
		My <sub>máx</sub>	20.883	14.955											
		Mz <sub>min</sub>	-0.892	-0.783	-0.675	-0.567	-0.458	-0.350	-0.241	-0.133	-0.025				
		Mz <sub>máx</sub>	0.900	0.791	0.682	0.572	0.463	0.354	0.245	0.135	0.026				

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.608 m	1.216 m	1.823 m	2.431 m	3.039 m	3.647 m	4.254 m	4.862 m			
N28/N29	Acero laminado	N <sub>min</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		N <sub>máx</sub>	12.054	11.982	11.909	11.837	11.764	11.692	11.619	11.547	11.474			
		Vy <sub>min</sub>	-0.180	-0.180	-0.180	-0.180	-0.180	-0.180	-0.180	-0.180	-0.180	-0.180	-0.180	-0.180
		Vy <sub>máx</sub>	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
		Vz <sub>min</sub>	-3.008	-2.722	-2.436	-2.151	-1.865	-1.580	-1.618	-1.778	-2.033			
		Vz <sub>máx</sub>	10.089	10.078	10.066	10.055	10.043	10.032	10.021	10.009	9.998			
		Mt <sub>min</sub>	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Mt <sub>máx</sub>	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My <sub>min</sub>	-5.608	-3.867	-2.299	-1.432	-4.610	-9.066	-	-	-			
		My <sub>máx</sub>	21.740	15.612	9.491	4.266	0.774	1.362	2.235	3.001	4.131			
		Mz <sub>min</sub>	-0.894	-0.785	-0.676	-0.566	-0.457	-0.348	-0.239	-0.130	-0.023			
		Mz <sub>máx</sub>	0.879	0.771	0.664	0.557	0.450	0.343	0.236	0.129	0.024			

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.148 m	0.898 m	1.898 m	2.147 m	2.149 m	2.832 m	3.516 m	4.541 m	5.225 m	6.251 m	6.935 m
N27/N47	Acero laminado	N <sub>min</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N <sub>máx</sub>	14.510	14.291	13.996	13.929	13.652	13.506	13.359	13.140	12.993	12.774	12.627
		Vy <sub>min</sub>	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.148 m	0.898 m	1.898 m	2.147 m	2.149 m	2.832 m	3.516 m	4.541 m	5.225 m	6.251 m	6.935 m
		Vy <sub>máx</sub>	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066
		Vz <sub>mín</sub>	-8.942	-8.015	-6.800	-6.496	-7.014	-6.184	-5.354	-4.108	-3.277	-2.133	-1.443
		Vz <sub>máx</sub>	1.339	1.217	1.053	1.006	1.088	0.955	0.821	0.621	0.488	0.288	0.154
		Mt <sub>mín</sub>	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt <sub>máx</sub>	0.005	0.005	0.004	0.004	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My <sub>mín</sub>	24.897	18.535	11.893	10.412	10.857	-6.792	-4.334	-1.669	-1.133	-1.273	-1.309
		My <sub>máx</sub>	3.942	2.983	1.846	1.589	1.664	0.966	1.167	4.887	7.064	9.264	10.021
		Mz <sub>mín</sub>	-0.007	-0.056	-0.122	-0.139	-0.139	-0.184	-0.229	-0.297	-0.342	-0.410	-0.455
		Mz <sub>máx</sub>	0.007	0.048	0.103	0.117	0.117	0.154	0.192	0.248	0.285	0.341	0.379

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.421 m	0.842 m	1.262 m	1.264 m	1.513 m	2.014 m	2.513 m	2.764 m	3.263 m	
N47/N30	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N <sub>máx</sub>	13.351	13.260	13.170	13.080	13.085	13.042	12.958	12.874	12.834	12.750	
		Vy <sub>mín</sub>	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132
		Vy <sub>máx</sub>	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113	0.113
		Vz <sub>mín</sub>	-1.402	-1.167	-0.932	-0.753	-1.090	-0.941	-0.665	-0.633	-0.628	-0.702	
		Vz <sub>máx</sub>	0.179	0.169	0.446	0.912	0.527	0.822	1.400	2.023	2.332	2.970	
		Mt <sub>mín</sub>	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	
		Mt <sub>máx</sub>	0.001	0.001	0.001	0.001	0.017	0.017	0.018	0.018	0.018	0.018	
		My <sub>mín</sub>	-1.309	-1.367	-1.390	-1.379	-1.444	-1.439	-1.397	-1.315	-1.259	-1.117	
		My <sub>máx</sub>	10.021	10.187	10.264	10.214	10.703	10.700	10.459	9.912	9.518	8.503	
		Mz <sub>mín</sub>	-0.455	-0.399	-0.343	-0.288	-0.287	-0.254	-0.188	-0.122	-0.088	-0.023	
		Mz <sub>máx</sub>	0.379	0.331	0.283	0.236	0.235	0.207	0.150	0.094	0.065	0.042	

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.148 m	0.898 m	1.898 m	2.147 m	2.149 m	2.832 m	3.516 m	4.541 m	5.225 m	6.251 m	6.935 m
N29/N44	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N <sub>máx</sub>	14.556	14.341	14.052	13.987	13.723	13.577	13.430	13.211	13.064	12.845	12.698
		Vy <sub>mín</sub>	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070
		Vy <sub>máx</sub>	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069
		Vz <sub>mín</sub>	-8.435	-7.561	-6.447	-6.174	-6.695	-5.951	-5.206	-4.089	-3.343	-2.226	-1.486
		Vz <sub>máx</sub>	1.339	1.218	1.053	1.007	1.089	0.955	0.822	0.622	0.489	0.288	0.155
		Mt <sub>mín</sub>	-0.008	-0.008	-0.007	-0.007	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		Mt <sub>máx</sub>	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
		My <sub>mín</sub>	25.498	19.531	12.534	10.962	11.437	-7.119	-4.443	-1.410	-0.823	-1.156	-1.308
		My <sub>máx</sub>	3.947	2.988	1.851	1.594	1.668	1.090	1.340	4.725	6.768	8.832	9.541
		Mz <sub>mín</sub>	-0.010	-0.062	-0.131	-0.149	-0.149	-0.196	-0.244	-0.315	-0.362	-0.434	-0.481
		Mz <sub>máx</sub>	0.009	0.061	0.132	0.149	0.150	0.198	0.246	0.318	0.366	0.438	0.486

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.421 m	0.842 m	1.262 m	1.264 m	1.513 m	2.014 m	2.513 m	2.764 m	3.263 m
N44/N30	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			13.489	13.399	13.309	13.219	13.205	13.161	13.073	12.987	12.944	12.857

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.421 m	0.842 m	1.262 m	1.264 m	1.513 m	2.014 m	2.513 m	2.764 m	3.263 m
		N <sub>máx</sub>	4.134	4.142	4.150	4.157	4.173	4.181	4.197	4.214	4.223	4.241
		Vy <sub>mín</sub>	-0.144	-0.144	-0.144	-0.144	-0.144	-0.144	-0.144	-0.144	-0.144	-0.144
		Vy <sub>máx</sub>	0.141	0.141	0.141	0.141	0.141	0.141	0.141	0.141	0.141	0.141
		Vz <sub>mín</sub>	-1.447	-1.181	-0.926	-0.753	-1.079	-0.911	-0.665	-0.633	-0.627	-0.701
		Vz <sub>máx</sub>	0.179	0.190	0.414	0.860	0.513	0.789	1.332	1.919	2.210	2.812
		Mt <sub>mín</sub>	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
		Mt <sub>máx</sub>	0.009	0.009	0.009	0.009	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
		My <sub>mín</sub>	-1.308	-1.366	-1.389	-1.378	-1.443	-1.438	-1.397	-1.315	-1.259	-1.117
		My <sub>máx</sub>	9.541	9.696	9.774	9.739	10.194	10.197	9.981	9.478	9.199	8.516
		Mz <sub>mín</sub>	-0.478	-0.417	-0.357	-0.296	-0.296	-0.260	-0.187	-0.115	-0.079	-0.039
		Mz <sub>máx</sub>	0.481	0.422	0.362	0.303	0.303	0.268	0.197	0.127	0.091	0.021

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.583 m	1.166 m	1.749 m	2.332 m	2.914 m	3.497 m	4.080 m	4.663 m	
N31/N3 2	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-2.678	-2.643	-2.607	-2.572	-2.536	-2.501	-2.465	-2.430	-2.394	
		N <sub>máx</sub>	0.833	0.854	0.875	0.896	0.917	0.938	0.959	0.980	1.001	
		Vy <sub>mín</sub>	-0.822	-0.671	-0.520	-0.370	-0.219	-0.068	-0.098	-0.253	-0.409	
		Vy <sub>máx</sub>	0.839	0.683	0.527	0.371	0.215	0.059	0.083	0.234	0.384	
		Vz <sub>mín</sub>	-1.040	-1.009	-0.982	-0.956	-0.929	-0.902	-0.875	-0.848	-0.821	
		Vz <sub>máx</sub>	1.173	1.000	0.827	0.655	0.482	0.309	0.477	0.656	0.836	
		Mt <sub>mín</sub>	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	
		Mt <sub>máx</sub>	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
		My <sub>mín</sub>	-2.447	-1.860	-1.298	-0.763	-0.272	-0.421	-0.551	-0.580	-0.907	
		My <sub>máx</sub>	1.995	1.381	0.943	0.611	0.676	0.803	1.258	1.760	2.247	
		Mz <sub>mín</sub>	-0.870	-0.435	-0.088	-0.217	-0.387	-0.467	-0.455	-0.353	-0.160	
		Mz <sub>máx</sub>	0.844	0.400	0.060	0.173	0.344	0.428	0.423	0.331	0.151	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.583 m	1.166 m	1.749 m	2.332 m	2.914 m	3.497 m	4.080 m	4.663 m	
N33/N3 4	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-2.676	-2.640	-2.605	-2.569	-2.534	-2.498	-2.463	-2.427	-2.392	
		N <sub>máx</sub>	0.833	0.854	0.875	0.896	0.917	0.938	0.959	0.980	1.001	
		Vy <sub>mín</sub>	-0.822	-0.671	-0.520	-0.370	-0.219	-0.068	-0.122	-0.319	-0.515	
		Vy <sub>máx</sub>	1.057	0.861	0.664	0.468	0.271	0.075	0.083	0.233	0.384	
		Vz <sub>mín</sub>	-1.078	-0.941	-0.804	-0.667	-0.530	-0.393	-0.477	-0.657	-0.836	
		Vz <sub>máx</sub>	0.976	0.971	0.965	0.960	0.955	0.949	0.944	0.938	0.933	
		Mt <sub>mín</sub>	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	
		Mt <sub>máx</sub>	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
		My <sub>mín</sub>	-1.968	-1.398	-0.984	-0.650	-0.676	-0.803	-1.299	-1.847	-2.393	
		My <sub>máx</sub>	2.401	1.862	1.329	0.800	0.295	0.432	0.621	0.731	0.908	
		Mz <sub>mín</sub>	-0.870	-0.435	-0.088	-0.272	-0.487	-0.587	-0.573	-0.444	-0.201	
		Mz <sub>máx</sub>	1.064	0.505	0.061	0.173	0.344	0.428	0.423	0.331	0.151	

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.138 m	1.013 m	1.887 m	2.137 m	2.139 m	2.823 m	3.508 m	4.536 m	5.222 m	6.249 m	6.935 m
N32/N37	Acero laminado	N <sub>min</sub>	-1.280	-1.157	-1.038	-1.004	-0.977	-0.905	-0.833	-0.771	-0.730	-0.669	-0.629
		N <sub>máx</sub>	0.529	0.534	0.539	0.540	0.533	0.538	0.544	0.552	0.572	0.675	0.743
		Vy <sub>min</sub>	-0.088	-0.050	-0.016	-0.010	-0.010	-0.008	-0.027	-0.048	-0.059	-0.068	-0.069
		Vy <sub>máx</sub>	0.100	0.059	0.024	0.015	0.015	0.011	0.024	0.039	0.047	0.053	0.054
		Vz <sub>min</sub>	-1.934	-1.394	-0.882	-0.756	-0.752	-0.410	-0.203	-0.179	-0.308	-0.529	-0.676
		Vz <sub>máx</sub>	0.793	0.605	0.415	0.359	0.374	0.218	0.192	0.807	1.217	1.831	2.240
		Mt <sub>min</sub>	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt <sub>máx</sub>	0.004	0.004	0.004	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My <sub>min</sub>	-2.254	-1.096	-0.693	-0.602	-0.604	-0.475	-0.391	-0.340	-0.202	-1.131	-2.522
		My <sub>máx</sub>	1.053	0.455	1.163	1.341	1.347	1.636	1.646	1.133	0.440	0.250	0.663
		Mz <sub>min</sub>	-0.014	-0.083	-0.118	-0.123	-0.123	-0.125	-0.114	-0.075	-0.038	-0.025	-0.062
		Mz <sub>máx</sub>	0.012	0.071	0.099	0.102	0.102	0.102	0.090	0.058	0.029	0.030	0.077

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.421 m	0.842 m	1.262 m	1.264 m	1.638 m	2.014 m	2.388 m	2.764 m	3.263 m	
N37/N35	Acero laminado	N <sub>min</sub>	-0.233	-0.229	-0.226	-0.223	-0.222	-0.219	-0.215	-0.211	-0.208	-0.202	
		N <sub>máx</sub>	1.758	1.783	1.808	1.833	1.865	1.887	1.909	1.931	1.953	1.981	
		Vy <sub>min</sub>	-0.065	-0.047	-0.032	-0.022	-0.022	-0.016	-0.010	-0.006	-0.003	-0.002	
		Vy <sub>máx</sub>	0.078	0.059	0.043	0.029	0.029	0.019	0.011	0.005	0.009	0.011	
		Vz <sub>min</sub>	-2.471	-2.218	-1.966	-1.714	-1.660	-1.428	-1.193	-0.960	-0.757	-0.523	
		Vz <sub>máx</sub>	0.679	0.588	0.498	0.408	0.404	0.327	0.250	0.174	0.098	0.038	
		Mt <sub>min</sub>	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	
		Mt <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
		My <sub>min</sub>	-2.522	-1.589	-0.763	-0.157	-0.167	-0.158	-0.266	-0.345	-0.396	-0.420	
		My <sub>máx</sub>	0.663	0.396	0.241	0.512	0.480	0.854	1.291	1.674	1.993	2.313	
		Mz <sub>min</sub>	-0.062	-0.041	-0.026	-0.014	-0.014	-0.007	-0.003	-0.006	-0.007	-0.007	
		Mz <sub>máx</sub>	0.077	0.048	0.027	0.012	0.012	0.012	0.013	0.012	0.010	0.005	

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.138 m	1.013 m	1.887 m	2.137 m	2.139 m	2.823 m	3.508 m	4.536 m	5.222 m	6.249 m	6.935 m
N34/N39	Acero laminado	N <sub>min</sub>	-1.414	-1.295	-1.177	-1.144	-1.113	-1.041	-0.969	-0.906	-0.866	-0.820	-0.796
		N <sub>máx</sub>	0.525	0.531	0.535	0.536	0.529	0.535	0.540	0.548	0.572	0.674	0.743
		Vy <sub>min</sub>	-0.100	-0.059	-0.024	-0.015	-0.015	-0.013	-0.032	-0.053	-0.062	-0.071	-0.073
		Vy <sub>máx</sub>	0.114	0.065	0.022	0.013	0.013	0.008	0.027	0.048	0.059	0.068	0.070
		Vz <sub>min</sub>	-1.907	-1.423	-0.944	-0.810	-0.811	-0.444	-0.216	-0.160	-0.307	-0.529	-0.676
		Vz <sub>máx</sub>	0.793	0.605	0.415	0.360	0.374	0.218	0.207	0.778	1.163	1.739	2.124
		Mt <sub>min</sub>	-0.006	-0.005	-0.005	-0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt <sub>máx</sub>	0.005	0.005	0.005	0.005	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My <sub>min</sub>	-2.405	-1.178	-0.668	-0.553	-0.561	-0.380	-0.391	-0.340	-0.203	-1.087	-2.407
		My <sub>máx</sub>	1.053	0.554	1.152	1.315	1.325	1.582	1.577	1.074	0.409	0.250	0.663
		Mz <sub>min</sub>	-0.016	-0.093	-0.130	-0.135	-0.135	-0.136	-0.120	-0.077	-0.038	-0.030	-0.077
		Mz <sub>máx</sub>	0.014	0.082	0.118	0.123	0.123	0.125	0.114	0.074	0.038	0.034	0.083

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.421 m	0.842 m	1.262 m	1.264 m	1.638 m	2.014 m	2.388 m	2.764 m	3.263 m
N39/N35	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-0.226	-0.223	-0.219	-0.216	-0.219	-0.216	-0.212	-0.208	-0.203	-0.197
		N <sub>máx</sub>	1.752	1.777	1.802	1.827	1.860	1.881	1.904	1.925	1.947	1.975
		Vy <sub>mín</sub>	-0.078	-0.059	-0.043	-0.029	-0.029	-0.019	-0.011	-0.007	-0.009	-0.011
		Vy <sub>máx</sub>	0.077	0.059	0.043	0.030	0.030	0.021	0.013	0.008	0.004	0.002
		Vz <sub>mín</sub>	-2.357	-2.120	-1.883	-1.647	-1.589	-1.371	-1.149	-0.936	-0.757	-0.523
		Vz <sub>máx</sub>	0.678	0.588	0.498	0.408	0.404	0.327	0.250	0.174	0.098	0.039
		Mt <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt <sub>máx</sub>	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My <sub>mín</sub>	-2.407	-1.519	-0.730	-0.156	-0.172	-0.158	-0.266	-0.346	-0.397	-0.420
		My <sub>máx</sub>	0.663	0.396	0.185	0.510	0.482	0.881	1.320	1.679	1.994	2.314
		Mz <sub>mín</sub>	-0.077	-0.048	-0.027	-0.012	-0.012	-0.013	-0.013	-0.011	-0.008	-0.005
		Mz <sub>máx</sub>	0.083	0.055	0.033	0.018	0.018	0.008	0.003	0.006	0.007	0.007

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.068 m	0.810 m	1.551 m	2.293 m	3.034 m	3.776 m	4.517 m	5.258 m	6.000 m
N2/N7	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-2.023	-2.023	-2.023	-2.023	-2.023	-2.023	-2.023	-2.023	-2.023
		N <sub>máx</sub>	0.615	0.615	0.615	0.615	0.615	0.615	0.615	0.615	0.615
		Vy <sub>mín</sub>	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		Vy <sub>máx</sub>	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
		Vz <sub>mín</sub>	-0.116	-0.100	-0.084	-0.068	-0.056	-0.046	-0.037	-0.028	-0.018
		Vz <sub>máx</sub>	0.046	0.055	0.065	0.074	0.087	0.102	0.118	0.134	0.150
		Mt <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My <sub>mín</sub>	-0.308	-0.231	-0.173	-0.121	-0.076	-0.039	-0.008	-0.067	-0.172
		My <sub>máx</sub>	0.353	0.319	0.284	0.237	0.179	0.109	0.027	0.016	0.033
		Mz <sub>mín</sub>	-0.044	-0.036	-0.029	-0.021	-0.014	-0.007	-0.002	-0.006	-0.013
		Mz <sub>máx</sub>	0.046	0.039	0.032	0.024	0.017	0.010	0.005	0.011	0.018

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N7/N12	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-0.849	-0.849	-0.849	-0.849	-0.849	-0.849	-0.849	-0.849	-0.849
		N <sub>máx</sub>	2.196	2.196	2.196	2.196	2.196	2.196	2.196	2.196	2.196
		Vy <sub>mín</sub>	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Vy <sub>máx</sub>	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		Vz <sub>mín</sub>	-0.087	-0.071	-0.055	-0.039	-0.023	-0.013	-0.003	0.006	0.016
		Vz <sub>máx</sub>	-0.023	-0.013	-0.004	0.005	0.015	0.030	0.046	0.062	0.078
		Mt <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My <sub>mín</sub>	-0.172	-0.113	-0.067	-0.039	-0.019	-0.006	0.000	-0.029	-0.081
		My <sub>máx</sub>	0.033	0.047	0.054	0.062	0.057	0.040	0.012	-0.002	-0.010
		Mz <sub>mín</sub>	-0.013	-0.011	-0.009	-0.007	-0.005	-0.003	-0.001	-0.001	-0.004
		Mz <sub>máx</sub>	0.018	0.015	0.012	0.010	0.007	0.004	0.002	0.002	0.003

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N12/N17	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-0.671	-0.671	-0.671	-0.671	-0.671	-0.671	-0.671	-0.671	-0.671
		N <sub>máx</sub>	2.183	2.183	2.183	2.183	2.183	2.183	2.183	2.183	2.183
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.067	-0.051	-0.035	-0.019	-0.004	0.006	0.015	0.025	0.034
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	-0.032	-0.022	-0.013	-0.003	0.006	0.022	0.038	0.054	0.070
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	-0.081	-0.037	-0.008	0.005	0.012	0.011	0.003	-0.026	-0.073
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	-0.010	0.010	0.027	0.041	0.042	0.031	0.009	-0.012	-0.034
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.004	-0.003	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	-0.001	-0.001
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.003	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N17/N22	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-0.631	-0.631	-0.631	-0.631	-0.631	-0.631	-0.631	-0.631	-0.631
		N <sub>máx</sub>	2.180	2.180	2.180	2.180	2.180	2.180	2.180	2.180	2.180
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.066	-0.050	-0.034	-0.019	-0.003	0.007	0.017	0.026	0.036
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	-0.037	-0.028	-0.019	-0.009	0.000	0.016	0.032	0.048	0.064
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	-0.073	-0.029	0.000	0.012	0.017	0.015	0.006	-0.019	-0.060
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	-0.034	-0.009	0.011	0.029	0.035	0.029	0.011	-0.010	-0.033
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N22/N27	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-0.804	-0.804	-0.804	-0.804	-0.804	-0.804	-0.804	-0.804	-0.804
		N <sub>máx</sub>	2.186	2.186	2.186	2.186	2.186	2.186	2.186	2.186	2.186
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.060	-0.045	-0.029	-0.013	0.002	0.011	0.021	0.030	0.040
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	-0.035	-0.026	-0.016	-0.007	0.004	0.020	0.036	0.052	0.068
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	-0.060	-0.021	0.003	0.013	0.015	0.010	-0.004	-0.036	-0.081
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	-0.033	-0.010	0.009	0.024	0.027	0.018	-0.001	-0.021	-0.047
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.007	0.008



Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N27/N32	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-1.932	-1.932	-1.932	-1.932	-1.932	-1.932	-1.932	-1.932	-1.932
		N <sub>máx</sub>	0.573	0.573	0.573	0.573	0.573	0.573	0.573	0.573	0.573
		Vy <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy <sub>máx</sub>	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz <sub>mín</sub>	-0.077	-0.061	-0.045	-0.029	-0.013	0.001	0.011	0.020	0.030
		Vz <sub>máx</sub>	-0.046	-0.036	-0.027	-0.017	-0.008	0.003	0.018	0.034	0.050
		Mt <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My <sub>mín</sub>	-0.081	-0.029	0.006	0.023	0.033	0.035	0.031	0.019	0.000
		My <sub>máx</sub>	-0.047	-0.016	0.012	0.040	0.056	0.060	0.052	0.032	0.000
		Mz <sub>mín</sub>	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000
		Mz <sub>máx</sub>	0.008	0.007	0.006	0.005	0.004	0.003	0.002	0.001	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N4/N9	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-1.933	-1.933	-1.933	-1.933	-1.933	-1.933	-1.933	-1.933	-1.933
		N <sub>máx</sub>	0.692	0.692	0.692	0.692	0.692	0.692	0.692	0.692	0.692
		Vy <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy <sub>máx</sub>	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz <sub>mín</sub>	-0.050	-0.034	-0.018	-0.003	0.008	0.017	0.027	0.036	0.046
		Vz <sub>máx</sub>	-0.030	-0.020	-0.011	-0.001	0.013	0.029	0.045	0.061	0.077
		Mt <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My <sub>mín</sub>	0.000	0.019	0.031	0.035	0.033	0.023	0.006	-0.029	-0.081
		My <sub>máx</sub>	0.000	0.032	0.052	0.060	0.056	0.040	0.012	-0.016	-0.047
		Mz <sub>mín</sub>	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.007
		Mz <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N9/N14	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-0.804	-0.804	-0.804	-0.804	-0.804	-0.804	-0.804	-0.804	-0.804
		N <sub>máx</sub>	2.242	2.242	2.242	2.242	2.242	2.242	2.242	2.242	2.242
		Vy <sub>mín</sub>	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz <sub>mín</sub>	-0.068	-0.052	-0.036	-0.020	-0.004	0.007	0.017	0.026	0.036
		Vz <sub>máx</sub>	-0.040	-0.031	-0.021	-0.012	-0.002	0.012	0.028	0.044	0.060
		Mt <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My <sub>mín</sub>	-0.081	-0.037	-0.004	0.010	0.015	0.013	0.004	-0.020	-0.059
		My <sub>máx</sub>	-0.047	-0.021	-0.001	0.018	0.026	0.023	0.007	-0.012	-0.035
		Mz <sub>mín</sub>	-0.007	-0.006	-0.005	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001
		Mz <sub>máx</sub>	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N14/N19	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-0.630	-0.630	-0.630	-0.630	-0.630	-0.630	-0.630	-0.630	-0.630
		N <sub>máx</sub>	2.232	2.232	2.232	2.232	2.232	2.232	2.232	2.232	2.232
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.063	-0.047	-0.031	-0.015	0.001	0.010	0.020	0.029	0.039
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	-0.037	-0.028	-0.018	-0.009	0.001	0.017	0.033	0.049	0.065
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	-0.059	-0.018	0.007	0.017	0.020	0.016	0.004	-0.023	-0.066
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	-0.035	-0.011	0.011	0.028	0.033	0.026	0.007	-0.014	-0.039
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N19/N24	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-0.630	-0.630	-0.630	-0.630	-0.630	-0.630	-0.630	-0.630	-0.630
		N <sub>máx</sub>	2.231	2.231	2.231	2.231	2.231	2.231	2.231	2.231	2.231
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.065	-0.049	-0.033	-0.017	-0.001	0.009	0.018	0.028	0.037
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	-0.039	-0.029	-0.020	-0.010	-0.001	0.015	0.031	0.047	0.063
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	-0.066	-0.023	0.004	0.016	0.020	0.017	0.007	-0.018	-0.059
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	-0.039	-0.014	0.007	0.026	0.033	0.028	0.011	-0.011	-0.035
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N24/N29	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-0.803	-0.803	-0.803	-0.803	-0.803	-0.803	-0.803	-0.803	-0.803
		N <sub>máx</sub>	2.242	2.242	2.242	2.242	2.242	2.242	2.242	2.242	2.242
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.060	-0.044	-0.028	-0.012	0.002	0.012	0.021	0.031	0.040
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	-0.036	-0.026	-0.017	-0.007	0.004	0.020	0.036	0.052	0.068
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	-0.059	-0.020	0.004	0.013	0.015	0.010	-0.004	-0.037	-0.081
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	-0.035	-0.012	0.007	0.023	0.026	0.018	-0.001	-0.021	-0.047
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.007	-0.008
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N29/N34	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-1.928	-1.928	-1.928	-1.928	-1.928	-1.928	-1.928	-1.928	-1.928
		N <sub>máx</sub>	0.691	0.691	0.691	0.691	0.691	0.691	0.691	0.691	0.691
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.077	-0.061	-0.045	-0.029	-0.013	0.001	0.011	0.020	0.030
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	-0.046	-0.036	-0.027	-0.017	-0.008	0.003	0.018	0.034	0.050
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	-0.081	-0.029	0.006	0.023	0.033	0.035	0.031	0.019	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	-0.047	-0.016	0.012	0.040	0.056	0.060	0.052	0.032	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.008	-0.007	-0.006	-0.005	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N5/N10	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-3.412	-3.412	-3.412	-3.412	-3.412	-3.412	-3.412	-3.412	-3.412
		N <sub>máx</sub>	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.147	-0.131	-0.115	-0.099	-0.083	-0.072	-0.063	-0.053	-0.044
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	-0.013	-0.003	0.006	0.015	0.025	0.039	0.055	0.071	0.087
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	-0.078	0.000	0.000	-0.008	-0.023	-0.045	-0.074	-0.111	-0.154
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.037	0.056	0.129	0.209	0.277	0.334	0.378	0.410	0.431
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N10/N15	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-3.332	-3.332	-3.332	-3.332	-3.332	-3.332	-3.332	-3.332	-3.332
		N <sub>máx</sub>	2.337	2.337	2.337	2.337	2.337	2.337	2.337	2.337	2.337
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.084	-0.068	-0.052	-0.036	-0.026	-0.016	-0.007	0.002	0.012
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.048	0.057	0.066	0.076	0.091	0.107	0.123	0.139	0.155
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	-0.154	-0.110	-0.073	-0.043	-0.020	-0.006	-0.008	-0.026	-0.115
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.431	0.405	0.366	0.316	0.254	0.180	0.093	0.015	0.001
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N15/N20	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-3.332	-3.332	-3.332	-3.332	-3.332	-3.332	-3.332	-3.332	-3.332
		N <sub>máx</sub>	2.337	2.337	2.337	2.337	2.337	2.337	2.337	2.337	2.337
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.074	-0.058	-0.042	-0.026	-0.011	0.000	0.009	0.019	0.028
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	-0.029	-0.019	-0.010	-0.001	0.009	0.024	0.040	0.056	0.072
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	-0.115	-0.065	-0.028	-0.010	0.001	0.002	-0.006	-0.033	-0.077
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.001	0.020	0.031	0.043	0.043	0.031	0.009	-0.009	-0.027
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N20/N25	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-3.332	-3.332	-3.332	-3.332	-3.332	-3.332	-3.332	-3.332	-3.332
		N <sub>máx</sub>	2.337	2.337	2.337	2.337	2.337	2.337	2.337	2.337	2.337
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.072	-0.056	-0.040	-0.024	-0.009	0.000	0.010	0.019	0.029
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	-0.029	-0.019	-0.010	0.000	0.010	0.026	0.042	0.058	0.074
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	-0.077	-0.033	-0.005	0.003	0.002	-0.008	-0.026	-0.062	-0.112
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	-0.027	-0.009	0.008	0.031	0.043	0.043	0.032	0.020	0.002
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N25/N30	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-3.332	-3.332	-3.332	-3.332	-3.332	-3.332	-3.332	-3.332	-3.332
		N <sub>máx</sub>	2.337	2.337	2.337	2.337	2.337	2.337	2.337	2.337	2.337
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.152	-0.136	-0.120	-0.104	-0.088	-0.073	-0.063	-0.054	-0.045
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	-0.012	-0.002	0.007	0.017	0.026	0.037	0.053	0.069	0.085
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	-0.112	-0.026	-0.007	-0.004	-0.020	-0.043	-0.074	-0.111	-0.155
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.002	0.016	0.092	0.175	0.247	0.307	0.355	0.390	0.414
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N30/N35	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-3.390	-3.390	-3.390	-3.390	-3.390	-3.390	-3.390	-3.390	-3.390
		N <sub>máx</sub>	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.090	-0.074	-0.058	-0.042	-0.026	-0.016	-0.007	0.003	0.012
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.031	0.040	0.050	0.059	0.069	0.085	0.101	0.117	0.133
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	-0.155	-0.111	-0.074	-0.044	-0.021	-0.005	0.004	0.005	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.414	0.404	0.383	0.349	0.303	0.245	0.175	0.094	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.624 m	1.559 m	2.183 m	3.118 m	4.054 m	4.678 m	5.613 m	6.237 m
N36/N37	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-5.021	-4.996	-4.957	-4.931	-4.893	-4.854	-4.829	-4.792	-4.772
		N <sub>máx</sub>	1.207	1.222	1.245	1.260	1.283	1.306	1.321	1.343	1.355
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-1.272	-1.021	-0.644	-0.394	-0.017	-0.451	-0.764	-1.198	-1.401
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	1.583	1.270	0.801	0.488	0.018	0.359	0.610	0.965	1.151
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	-0.890	-1.858	-2.260	-2.496	-2.294	-1.915	-0.988	-0.174
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.715	1.494	1.817	2.010	1.850	1.548	0.806	0.144
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.624 m	1.559 m	2.183 m	3.118 m	4.054 m	4.678 m	5.613 m	6.237 m
N38/N39	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-4.790	-4.764	-4.725	-4.700	-4.661	-4.623	-4.597	-4.560	-4.540
		N <sub>máx</sub>	1.209	1.224	1.247	1.262	1.285	1.308	1.323	1.345	1.357
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-1.590	-1.275	-0.803	-0.489	-0.016	-0.451	-0.764	-1.198	-1.401
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	1.583	1.270	0.801	0.488	0.018	0.456	0.770	1.199	1.394
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	-0.890	-1.858	-2.260	-2.496	-2.294	-1.915	-0.988	-0.174
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.894	1.866	2.269	2.505	2.300	1.917	0.985	0.173
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.624 m	1.559 m	2.183 m	3.118 m	4.054 m	4.678 m	5.613 m	6.237 m
N40/N41	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-5.025	-5.000	-4.961	-4.936	-4.897	-4.859	-4.833	-4.796	-4.776
		N <sub>máx</sub>	1.208	1.224	1.246	1.262	1.284	1.307	1.322	1.344	1.356
		Vy <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz <sub>mín</sub>	-1.583	-1.270	-0.801	-0.488	-0.018	-0.359	-0.610	-0.965	-1.151
		Vz <sub>máx</sub>	1.272	1.021	0.644	0.394	0.017	0.451	0.764	1.198	1.401
		Mt <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My <sub>mín</sub>	0.000	-0.715	-1.494	-1.817	-2.010	-1.850	-1.548	-0.806	-0.144
		My <sub>máx</sub>	0.000	0.890	1.858	2.260	2.496	2.294	1.915	0.988	0.174
		Mz <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.624 m	1.559 m	2.183 m	3.118 m	4.054 m	4.678 m	5.613 m	6.237 m
N42/N43	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-4.789	-4.763	-4.725	-4.699	-4.661	-4.622	-4.597	-4.560	-4.539
		N <sub>máx</sub>	1.207	1.222	1.245	1.260	1.283	1.306	1.321	1.343	1.355
		Vy <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz <sub>mín</sub>	-1.583	-1.270	-0.801	-0.488	-0.018	-0.456	-0.770	-1.199	-1.394
		Vz <sub>máx</sub>	1.590	1.275	0.803	0.489	0.016	0.451	0.764	1.198	1.401
		Mt <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My <sub>mín</sub>	0.000	-0.894	-1.866	-2.269	-2.505	-2.300	-1.917	-0.985	-0.173
		My <sub>máx</sub>	0.000	0.890	1.858	2.260	2.496	2.294	1.915	0.988	0.174
		Mz <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.961 m	1.921 m	2.882 m	3.843 m	4.803 m	5.764 m	6.725 m	7.685 m
N6/N2	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N <sub>máx</sub>	1.307	1.307	1.307	1.307	1.307	1.307	1.307	1.307	1.307
		Vy <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.976 m	1.953 m	2.929 m	3.905 m	4.881 m	5.858 m	6.834 m	7.810 m
N1/N7	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N <sub>máx</sub>	1.374	1.374	1.374	1.374	1.374	1.374	1.374	1.374	1.374
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.976 m	1.953 m	2.929 m	3.905 m	4.881 m	5.858 m	6.834 m	7.810 m
N26/N32	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N <sub>máx</sub>	1.335	1.335	1.335	1.335	1.335	1.335	1.335	1.335	1.335
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.976 m	1.953 m	2.929 m	3.905 m	4.881 m	5.858 m	6.834 m	7.810 m
N31/N27	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N <sub>máx</sub>	1.322	1.322	1.322	1.322	1.322	1.322	1.322	1.322	1.322
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.976 m	1.953 m	2.929 m	3.905 m	4.881 m	5.858 m	6.834 m	7.810 m	
N28/N34	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N <sub>máx</sub>	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.976 m	1.953 m	2.929 m	3.905 m	4.881 m	5.858 m	6.834 m	7.810 m	
N33/N29	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N <sub>máx</sub>	1.322	1.322	1.322	1.322	1.322	1.322	1.322	1.322	1.322	1.322
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.976 m	1.953 m	2.929 m	3.905 m	4.881 m	5.858 m	6.834 m	7.810 m	
N3/N9	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N <sub>máx</sub>	1.324	1.324	1.324	1.324	1.324	1.324	1.324	1.324	1.324	1.324
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.976 m	1.953 m	2.929 m	3.905 m	4.881 m	5.858 m	6.834 m	7.810 m
N8/N4	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N <sub>máx</sub>	1.299	1.299	1.299	1.299	1.299	1.299	1.299	1.299	1.299
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.196 m	1.318 m	2.440 m	3.561 m	4.683 m	5.805 m	6.927 m	8.048 m	9.170 m
N29/N39	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N <sub>máx</sub>	2.949	2.949	2.949	2.949	2.949	2.949	2.949	2.949	2.949
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.146 m	2.293 m	3.439 m	4.585 m	5.731 m	6.878 m	8.024 m	9.170 m
N34/N44	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N <sub>máx</sub>	2.064	2.064	2.064	2.064	2.064	2.064	2.064	2.064	2.064
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.854 m	1.708 m	2.561 m	3.415 m	4.269 m	5.123 m	5.976 m	6.830 m	
N44/N35	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N <sub>máx</sub>	1.941	1.941	1.941	1.941	1.941	1.941	1.941	1.941	1.941	1.941
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.854 m	1.708 m	2.561 m	3.415 m	4.269 m	5.123 m	5.976 m	6.830 m	
N39/N30	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N <sub>máx</sub>	1.276	1.276	1.276	1.276	1.276	1.276	1.276	1.276	1.276	1.276
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.854 m	1.708 m	2.561 m	3.415 m	4.269 m	5.123 m	5.976 m	6.830 m	
N43/N10	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N <sub>máx</sub>	1.241	1.241	1.241	1.241	1.241	1.241	1.241	1.241	1.241	1.241
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.854 m	1.708 m	2.561 m	3.415 m	4.269 m	5.123 m	5.976 m	6.830 m
N45/N5	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N <sub>máx</sub>	1.871	1.871	1.871	1.871	1.871	1.871	1.871	1.871	1.871
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.146 m	2.293 m	3.439 m	4.585 m	5.731 m	6.878 m	8.024 m	9.170 m
N4/N45	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N <sub>máx</sub>	2.073	2.073	2.073	2.073	2.073	2.073	2.073	2.073	2.073
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.196 m	1.318 m	2.440 m	3.561 m	4.683 m	5.805 m	6.927 m	8.048 m	9.170 m
N9/N43	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N <sub>máx</sub>	2.960	2.960	2.960	2.960	2.960	2.960	2.960	2.960	2.960
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.854 m	1.708 m	2.561 m	3.415 m	4.269 m	5.123 m	5.976 m	6.830 m
N46/N5	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N <sub>máx</sub>	1.873	1.873	1.873	1.873	1.873	1.873	1.873	1.873	1.873
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.854 m	1.708 m	2.561 m	3.415 m	4.269 m	5.123 m	5.976 m	6.830 m
N41/N10	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N <sub>máx</sub>	1.071	1.071	1.071	1.071	1.071	1.071	1.071	1.071	1.071
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.196 m	1.318 m	2.440 m	3.561 m	4.683 m	5.805 m	6.927 m	8.048 m	9.170 m
N7/N41	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N <sub>máx</sub>	2.953	2.953	2.953	2.953	2.953	2.953	2.953	2.953	2.953
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.146 m	2.293 m	3.439 m	4.585 m	5.731 m	6.878 m	8.024 m	9.170 m
N2/N46	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N <sub>máx</sub>	2.055	2.055	2.055	2.055	2.055	2.055	2.055	2.055	2.055
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.854 m	1.708 m	2.561 m	3.415 m	4.269 m	5.123 m	5.976 m	6.830 m
N37/N30	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N <sub>máx</sub>	1.101	1.101	1.101	1.101	1.101	1.101	1.101	1.101	1.101
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.854 m	1.708 m	2.561 m	3.415 m	4.269 m	5.123 m	5.976 m	6.830 m
N47/N35	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N <sub>máx</sub>	1.922	1.922	1.922	1.922	1.922	1.922	1.922	1.922	1.922
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	1.146 m	2.293 m	3.439 m	4.585 m	5.731 m	6.878 m	8.024 m	9.170 m	
N32/N47	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N <sub>máx</sub>	2.071	2.071	2.071	2.071	2.071	2.071	2.071	2.071	2.071	2.071
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.196 m	1.318 m	2.440 m	3.561 m	4.683 m	5.805 m	6.927 m	8.048 m	9.170 m	
N27/N37	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N <sub>máx</sub>	2.957	2.957	2.957	2.957	2.957	2.957	2.957	2.957	2.957	2.957
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m	
N41/N46	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-1.628	-1.628	-1.628	-1.628	-1.628	-1.628	-1.628	-1.628	-1.628	-1.628
		N <sub>máx</sub>	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.042	-0.031	-0.021	-0.010	0.000	0.006	0.012	0.019	0.025	0.025
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	-0.025	-0.019	-0.012	-0.006	0.000	0.010	0.021	0.031	0.042	0.042
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.016	0.028	0.035	0.037	0.035	0.028	0.016	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.028	0.047	0.059	0.063	0.059	0.047	0.028	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N47/N37	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-1.693	-1.693	-1.693	-1.693	-1.693	-1.693	-1.693	-1.693	-1.693
		N <sub>máx</sub>	0.166	0.166	0.166	0.166	0.166	0.166	0.166	0.166	0.166
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.042	-0.031	-0.021	-0.010	0.000	0.006	0.012	0.019	0.025
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	-0.025	-0.019	-0.012	-0.006	0.000	0.010	0.021	0.031	0.042
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.016	0.028	0.035	0.037	0.035	0.028	0.016	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.028	0.047	0.059	0.063	0.059	0.047	0.028	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N44/N39	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-1.690	-1.690	-1.690	-1.690	-1.690	-1.690	-1.690	-1.690	-1.690
		N <sub>máx</sub>	0.212	0.212	0.212	0.212	0.212	0.212	0.212	0.212	0.212
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.044	-0.034	-0.023	-0.013	-0.002	0.004	0.010	0.016	0.022
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	-0.021	-0.015	-0.008	-0.002	0.004	0.015	0.025	0.035	0.046
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	-0.015	0.004	0.017	0.026	0.030	0.029	0.024	0.014	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.024	0.049	0.065	0.074	0.075	0.068	0.053	0.031	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.005	-0.004	-0.004	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N43/N45	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-1.628	-1.628	-1.628	-1.628	-1.628	-1.628	-1.628	-1.628	-1.628
		N <sub>máx</sub>	0.208	0.208	0.208	0.208	0.208	0.208	0.208	0.208	0.208
		V <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	-0.042	-0.031	-0.021	-0.010	0.000	0.006	0.012	0.019	0.025
		V <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	-0.025	-0.019	-0.012	-0.006	0.000	0.010	0.021	0.031	0.042
		M <sub>t</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>t</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.016	0.028	0.035	0.037	0.035	0.028	0.016	0.000
		M <sub>y</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.028	0.047	0.059	0.063	0.059	0.047	0.028	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M <sub>z</sub> <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

## 4.2.2 Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axial (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

h: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que  $h \leq 100\%$ .

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N1/N2	59.73	0.000	-1.575	-0.732	1.015	0.001	1.932	-0.670	GV	Cumple
N3/N4	74.13	0.000	-1.351	-1.057	-0.914	-0.002	-1.886	-1.063	GV	Cumple
N2/N41	81.32	6.935	-0.190	-0.028	2.241	0.001	-2.524	0.039	GV	Cumple
N41/N5	40.33	0.000	0.639	0.074	-2.344	0.001	-2.524	0.039	GV	Cumple
N4/N43	78.51	6.935	-0.044	0.045	2.124	-0.001	-2.408	-0.060	GV	Cumple
N43/N5	39.38	0.000	0.815	-0.082	-2.229	-0.001	-2.408	-0.060	GV	Cumple
N6/N7	88.38	4.862	-12.073	-0.023	-9.706	0.001	26.588	-0.002	GV	Cumple
N8/N9	89.62	4.862	-11.472	-0.018	9.993	0.000	-27.080	-0.001	GV	Cumple
N7/N46	60.56	0.148	-14.508	0.037	-8.939	-0.003	-24.885	-0.005	GV	Cumple
N46/N10	42.14	1.264	-13.060	-0.081	-0.140	0.011	10.692	-0.152	GV	Cumple
N9/N45	61.95	0.148	-14.560	-0.031	-8.368	0.002	-25.487	0.004	GV	Cumple
N45/N10	40.37	1.264	-12.105	0.101	-0.153	-0.014	10.188	0.192	GV	Cumple
N11/N12	95.98	4.862	-12.660	-0.013	-10.577	0.000	28.905	-0.001	GV	Cumple



Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N13/N14	97.30	4.862	-12.127	-0.009	10.876	0.000	-29.415	-0.001	GV	Cumple
N12/N15	93.17	0.148	-13.274	0.000	-9.436	0.000	-27.271	0.000	GV	Cumple
N14/N15	95.23	0.148	-13.387	0.000	-8.864	0.000	-27.886	0.000	GV	Cumple
N16/N17	95.27	4.862	-12.622	-0.003	-10.495	0.000	28.689	-0.001	GV	Cumple
N18/N19	96.61	4.862	-12.074	0.000	10.798	0.000	-29.204	0.000	GV	Cumple
N17/N20	92.45	0.148	-13.185	0.000	-9.395	0.000	-27.061	0.000	GV	Cumple
N19/N20	94.53	0.148	-13.299	0.000	-8.824	0.000	-27.682	0.000	GV	Cumple
N21/N22	95.95	4.862	-12.670	0.007	-10.573	0.000	28.896	0.001	GV	Cumple
N23/N24	97.29	4.862	-12.126	0.008	10.874	0.000	-29.409	0.001	GV	Cumple
N22/N25	93.13	0.148	-13.272	0.000	-9.434	0.000	-27.261	0.000	GV	Cumple
N24/N25	95.21	0.148	-13.385	0.000	-8.863	0.000	-27.881	0.000	GV	Cumple
N26/N27	88.39	4.862	-12.026	0.017	-9.710	-0.001	26.599	0.001	GV	Cumple
N28/N29	89.67	4.862	-11.474	0.019	9.998	0.000	-27.091	-0.005	GV	Cumple
N27/N47	60.58	0.148	-14.510	-0.035	-8.942	0.003	-24.897	0.005	GV	Cumple
N47/N30	42.23	1.264	-13.085	0.065	-0.143	-0.011	10.703	0.158	GV	Cumple
N29/N44	61.98	0.148	-14.556	0.035	-8.370	0.003	-25.498	-0.006	GV	Cumple
N44/N30	40.63	1.264	-12.125	-0.099	-0.158	0.000	10.194	-0.224	GV	Cumple
N31/N32	66.41	0.000	-1.593	0.839	1.011	-0.001	1.920	0.843	GV	Cumple
N33/N34	74.20	0.000	-1.348	1.057	-0.916	0.002	-1.892	1.063	GV	Cumple
N32/N37	80.96	6.935	-0.199	0.032	2.240	0.000	-2.522	-0.033	GV	Cumple
N37/N35	40.00	0.000	0.638	-0.032	-2.341	0.000	-2.522	-0.033	GV	Cumple
N34/N39	77.79	6.935	-0.043	-0.043	2.124	0.000	-2.407	0.046	GV	Cumple
N39/N35	38.68	0.000	0.808	0.045	-2.227	0.000	-2.407	0.046	GV	Cumple
N2/N7	29.76	0.068	-2.023	0.010	-0.092	0.000	-0.293	0.046	GV	Cumple
N7/N12	11.26	0.000	1.986	0.003	-0.086	0.000	-0.170	0.017	GV	Cumple
N12/N17	6.88	0.000	-0.671	0.001	-0.042	0.000	-0.056	0.003	GV	Cumple
N17/N22	6.28	0.000	2.180	0.000	-0.066	0.000	-0.070	0.001	GV	Cumple
N22/N27	7.59	6.000	2.186	-0.001	0.068	0.000	-0.080	0.008	GV	Cumple
N27/N32	16.31	0.000	-1.932	0.000	-0.046	0.000	-0.048	0.000	GV	Cumple
N4/N9	16.32	6.000	-1.933	0.000	0.046	0.000	-0.048	0.000	GV	Cumple
N9/N14	7.63	0.000	2.242	-0.001	-0.068	0.000	-0.080	-0.007	GV	Cumple
N14/N19	6.16	6.000	2.232	0.000	0.065	0.000	-0.066	0.000	GV	Cumple
N19/N24	6.16	0.000	2.231	0.000	-0.065	0.000	-0.066	0.000	GV	Cumple
N24/N29	7.63	6.000	2.242	0.001	0.068	0.000	-0.080	-0.007	GV	Cumple
N29/N34	16.28	0.000	-1.928	0.000	-0.046	0.000	-0.048	0.000	GV	Cumple
N10/N15	34.42	0.000	-3.332	0.000	0.023	0.000	0.408	0.000	G	Cumple
N15/N20	28.64	0.000	-3.332	0.000	-0.074	0.000	-0.113	0.000	G	Cumple
N20/N25	28.57	6.000	-3.332	0.000	0.073	0.000	-0.109	0.000	G	Cumple
N25/N30	34.04	6.000	-3.332	0.000	-0.019	0.000	0.389	0.000	G	Cumple
N30/N35	34.23	0.000	-3.356	0.000	0.001	0.000	0.389	0.000	G	Cumple
N6/N2	43.29	0.000	1.307	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N1/N7	45.50	0.000	1.374	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N26/N32	44.21	0.000	1.335	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N31/N27	43.79	0.000	1.322	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N28/N34	43.07	0.000	1.300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N33/N29	43.79	0.000	1.322	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N3/N9	43.85	0.000	1.324	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N8/N4	43.04	0.000	1.299	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N29/N39	97.66	0.196	2.949	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N34/N44	68.37	0.000	2.064	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N44/N35	64.27	0.000	1.941	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N39/N30	42.25	0.000	1.276	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N43/N10	41.09	0.000	1.241	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N45/N5	61.97	0.000	1.871	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N4/N45	68.64	0.000	2.073	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N9/N43	98.02	0.196	2.960	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N46/N5	62.05	0.000	1.873	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N41/N10	35.47	0.000	1.071	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N7/N41	97.80	0.196	2.953	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N2/N46	68.07	0.000	2.055	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N37/N30	36.46	0.000	1.101	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N47/N35	63.67	0.000	1.922	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N32/N47	68.58	0.000	2.071	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple
N27/N37	97.94	0.196	2.957	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	GV	Cumple

#### 4.2.3 Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas									
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz		
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz		
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	
N1/N2	2.623	4.04	2.040	1.12	2.623	7.43	1.457	1.81	
	2.623	L/(>1000)	1.166	L/(>1000)	2.623	L/(>1000)	1.166	L/(>1000)	
N3/N4	2.914	7.15	2.040	1.13	2.914	12.15	1.457	1.84	
	2.914	L/652.2	1.166	L/(>1000)	2.914	L/653.0	1.166	L/(>1000)	
N2/N5	3.370	6.67	3.028	5.15	3.370	11.04	3.028	6.40	
	3.370	L/(>1000)	3.028	L/(>1000)	3.370	L/(>1000)	3.370	L/(>1000)	

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N4/N5	3.370	7.12	3.028	4.86	3.370	13.79	3.028	5.83
	3.370	L/(>1000)	3.028	L/(>1000)	3.370	L/(>1000)	3.028	L/(>1000)
N6/N7	2.127	0.70	3.343	3.29	2.127	1.39	3.343	3.51
	2.127	L/(>1000)	3.343	L/(>1000)	2.127	L/(>1000)	3.343	L/(>1000)
N8/N9	2.127	0.70	3.343	3.09	2.127	1.38	3.343	3.18
	2.127	L/(>1000)	3.647	L/(>1000)	2.127	L/(>1000)	3.647	L/(>1000)
N7/N10	5.419	2.59	6.103	17.01	5.419	4.68	5.761	18.88
	5.419	L/(>1000)	6.103	L/590.7	5.419	L/(>1000)	6.103	L/599.7
N9/N10	5.419	2.61	6.103	16.07	5.419	5.17	5.761	17.06
	5.419	L/(>1000)	6.103	L/625.4	5.419	L/(>1000)	5.761	L/630.4
N11/N12	2.127	0.69	3.343	3.50	2.127	1.36	3.343	3.73
	2.127	L/(>1000)	3.343	L/(>1000)	2.127	L/(>1000)	3.343	L/(>1000)
N13/N14	2.127	0.68	3.343	3.28	2.127	1.35	3.343	3.39
	2.127	L/(>1000)	3.647	L/(>1000)	2.127	L/(>1000)	3.647	L/(>1000)
N12/N15	8.049	0.37	6.033	17.75	8.049	0.72	6.033	19.59
	8.049	L/(>1000)	6.538	L/564.3	8.049	L/(>1000)	6.033	L/573.3
N14/N15	8.049	0.37	6.033	16.76	8.049	0.71	6.033	17.60
	8.049	L/(>1000)	6.033	L/599.8	8.049	L/(>1000)	6.033	L/616.4
N16/N17	2.127	0.68	3.343	3.48	2.127	1.34	3.343	3.72
	2.127	L/(>1000)	3.343	L/(>1000)	2.127	L/(>1000)	3.343	L/(>1000)
N18/N19	2.127	0.66	3.343	3.26	2.127	1.32	3.343	3.37
	2.127	L/(>1000)	3.647	L/(>1000)	2.127	L/(>1000)	3.647	L/(>1000)
N17/N20	8.049	0.35	6.033	17.71	8.049	0.70	6.033	19.56
	8.049	L/(>1000)	6.033	L/567.5	8.049	L/(>1000)	6.033	L/576.2
N19/N20	8.049	0.35	6.033	16.71	8.049	0.70	6.033	17.57
	8.049	L/(>1000)	6.033	L/601.3	8.049	L/(>1000)	5.529	L/618.7
N21/N22	2.127	0.70	3.343	3.50	2.127	1.36	3.343	3.73
	2.127	L/(>1000)	3.343	L/(>1000)	2.127	L/(>1000)	3.343	L/(>1000)
N23/N24	2.127	0.68	3.343	3.27	2.127	1.34	3.343	3.39
	2.127	L/(>1000)	3.647	L/(>1000)	2.127	L/(>1000)	3.647	L/(>1000)
N22/N25	8.049	0.36	6.033	17.75	8.049	0.71	6.033	19.59
	8.049	L/(>1000)	6.538	L/564.4	8.049	L/(>1000)	6.033	L/573.2
N24/N25	8.049	0.36	6.033	16.75	8.049	0.71	6.033	17.60
	8.049	L/(>1000)	6.033	L/599.9	8.049	L/(>1000)	6.033	L/616.5
N26/N27	2.127	0.71	3.343	3.29	2.127	1.39	3.343	3.51
	2.127	L/(>1000)	3.343	L/(>1000)	2.127	L/(>1000)	3.343	L/(>1000)
N28/N29	2.127	0.69	3.343	3.09	2.127	1.37	3.343	3.18
	2.127	L/(>1000)	3.647	L/(>1000)	2.127	L/(>1000)	3.647	L/(>1000)
N27/N30	5.419	2.62	6.103	17.02	5.419	4.68	5.761	18.89
	5.419	L/(>1000)	6.103	L/590.4	5.419	L/(>1000)	6.103	L/599.1
N29/N30	5.419	2.64	6.103	16.06	5.419	5.16	5.761	17.06
	5.419	L/(>1000)	6.103	L/625.6	5.419	L/(>1000)	5.761	L/631.0
N31/N32	2.914	5.69	2.040	1.11	2.914	10.70	1.457	1.80
	2.914	L/819.4	1.166	L/(>1000)	2.914	L/821.1	1.166	L/(>1000)

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N33/N34	2.914	7.15	2.040	1.13	2.914	12.16	1.457	1.83
	2.914	L/652.0	1.166	L/(>1000)	2.914	L/652.9	1.166	L/(>1000)
N32/N35	3.370	6.39	3.028	5.14	3.370	11.39	3.028	6.40
	3.370	L/(>1000)	3.028	L/(>1000)	3.370	L/(>1000)	3.370	L/(>1000)
N34/N35	3.370	6.57	3.028	4.87	3.370	12.94	3.028	5.83
	3.370	L/(>1000)	3.028	L/(>1000)	3.370	L/(>1000)	3.028	L/(>1000)
N2/N32	8.557	12.26	2.224	2.72	8.557	13.49	2.224	3.93
	2.224	L/(>1000)	2.224	L/(>1000)	2.224	L/(>1000)	2.224	L/(>1000)
N4/N34	26.250	11.18	33.375	0.78	26.625	11.80	28.500	0.11
	26.250	L/(>1000)	33.375	L/(>1000)	26.250	L/(>1000)	33.375	L/(>1000)
N5/N35	13.875	0.99	9.750	57.31	21.750	1.97	9.375	60.07
	21.750	L/(>1000)	9.750	L/628.2	21.750	L/(>1000)	9.375	L/631.4
N36/N37	5.925	0.00	3.118	58.88	2.807	0.00	3.118	106.31
	-	L/(>1000)	3.118	L/105.9	-	L/(>1000)	3.118	L/105.9
N38/N39	5.301	0.00	3.118	59.06	5.301	0.00	3.118	117.93
	-	L/(>1000)	3.118	L/105.6	-	L/(>1000)	3.118	L/105.6
N40/N41	3.742	0.00	3.118	58.88	5.301	0.00	3.118	106.31
	-	L/(>1000)	3.118	L/105.9	-	L/(>1000)	3.118	L/105.9
N42/N43	3.430	0.00	3.118	59.06	3.430	0.00	3.118	117.93
	-	L/(>1000)	3.118	L/105.6	-	L/(>1000)	3.118	L/105.6
N6/N2	7.205	0.00	6.244	0.00	4.323	0.00	6.244	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N1/N7	7.322	0.00	4.393	0.00	4.393	0.00	5.370	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N26/N32	6.834	0.00	4.393	0.00	6.346	0.00	7.322	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N31/N27	4.393	0.00	6.834	0.00	4.393	0.00	7.322	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N28/N34	7.322	0.00	5.858	0.00	7.322	0.00	5.858	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N33/N29	7.322	0.00	7.322	0.00	7.322	0.00	7.322	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N3/N9	6.346	0.00	7.322	0.00	6.346	0.00	7.322	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N8/N4	6.834	0.00	6.346	0.00	5.858	0.00	4.393	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N29/N39	6.731	0.00	6.731	0.00	7.291	0.00	6.731	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N34/N44	8.597	0.00	8.597	0.00	5.731	0.00	8.597	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N44/N35	5.123	0.00	4.696	0.00	5.123	0.00	5.976	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N39/N30	3.842	0.00	5.123	0.00	3.842	0.00	5.976	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N43/N10	3.415	0.00	3.842	0.00	6.403	0.00	3.842	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N45/N5	5.549	0.00	5.549	0.00	5.976	0.00	5.549	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N4/N45	8.597	0.00	5.731	0.00	8.597	0.00	5.158	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N9/N43	4.487	0.00	6.731	0.00	4.487	0.00	6.731	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N46/N5	5.976	0.00	6.403	0.00	5.976	0.00	4.696	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N41/N10	5.549	0.00	5.976	0.00	5.123	0.00	5.976	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N7/N41	3.365	0.00	7.291	0.00	3.365	0.00	6.731	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N2/N46	6.304	0.00	5.158	0.00	8.597	0.00	8.597	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N37/N30	2.561	0.00	3.842	0.00	6.403	0.00	3.842	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N47/N35	1.281	0.00	2.988	0.00	6.403	0.00	5.549	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N32/N47	5.731	0.00	5.731	0.00	5.158	0.00	6.304	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N27/N37	8.413	0.00	5.048	0.00	8.413	0.00	5.609	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N41/N46	5.250	0.00	3.000	2.58	4.125	0.00	5.625	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N47/N37	4.500	0.00	3.000	2.58	4.125	0.00	5.625	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N44/N39	2.625	1.27	3.000	3.14	2.625	1.91	2.625	0.91
	2.625	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	2.625	L/(>1000)	2.625	L/(>1000)
N43/N45	2.625	0.00	3.000	2.58	3.750	0.00	5.625	0.00
	-	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

#### 4.2.4 Comprobaciones E.L.U (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado	
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{wv}$	$N_x$	$N_z$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	$M_t$	$M_t V_z$		$M_t V_y$
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	x: 4.662 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 4.663 m $\eta = 36.3$	x: 0 m $\eta = 27.8$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 59.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 1.6$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 59.7$
N3/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	x: 4.662 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 4.663 m $\eta = 38.7$	x: 0 m $\eta = 41.1$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 74.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 2.3$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 74.1$
N2/N41	x: 0.138 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.388 m $\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	x: 6.935 m $\eta = 0.7$	x: 0.138 m $\eta = 2.2$	x: 6.935 m $\eta = 79.1$	x: 2.823 m $\eta = 5.6$	x: 6.935 m $\eta = 7.6$	x: 0.138 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.935 m $\eta = 81.3$	$\eta < 0.1$	x: 2.137 m $\eta = 2.3$	x: 6.935 m $\eta = 7.6$	x: 0.138 m $\eta = 0.2$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 81.3$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado	
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	$N_c$	$N_c$	$M_V$	$M_z$	$V_z$	$V_V$	$M_{Vz}$	$M_z V_V$	$N M_V M_z$	$N M_V M_z V_V$	$M_t$	$M_t V_z$		$M_t V_V$
N41/N5	x: 3.263 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 3.013 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 1.264 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 39.1$	x: 3.263 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 8.4$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 40.3$	$\eta < 0.1$	x: 1.264 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 8.4$	x: 0 m $\eta = 0.2$	<b>CUMPLE <math>\eta = 40.3</math></b>
N4/N43	x: 0.138 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.388 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.935 m $\eta = 0.7$	x: 0.138 m $\eta = 2.5$	x: 6.935 m $\eta = 75.4$	x: 2.481 m $\eta = 7.1$	x: 6.935 m $\eta = 7.2$	x: 0.138 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.935 m $\eta = 78.5$	$\eta < 0.1$	x: 2.137 m $\eta = 2.8$	x: 6.935 m $\eta = 7.2$	x: 0.138 m $\eta = 0.2$	<b>CUMPLE <math>\eta = 78.5</math></b>
N43/N5	x: 3.263 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 3.013 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 1.264 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 37.3$	x: 3.263 m $\eta = 6.8$	x: 0 m $\eta = 8.0$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 39.4$	$\eta < 0.1$	x: 1.264 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 8.0$	x: 0 m $\eta = 0.2$	<b>CUMPLE <math>\eta = 39.4</math></b>
N6/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.861 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 4.862 m $\eta = 82.3$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 17.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.862 m $\eta = 88.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 17.0$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 88.4</math></b>
N8/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.861 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 4.862 m $\eta = 83.8$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 17.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.862 m $\eta = 89.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 17.6$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 89.6</math></b>
N7/N46	x: 0.148 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.148 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.935 m $\eta = 1.0$	x: 2.147 m $\eta = 7.9$	x: 0.148 m $\eta = 57.2$	x: 6.935 m $\eta = 3.3$	x: 1.898 m $\eta = 17.6$	x: 2.147 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.148 m $\eta = 60.6$	$\eta < 0.1$	x: 2.147 m $\eta = 1.1$	x: 1.898 m $\eta = 17.6$	x: 2.147 m $\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 60.6</math></b>
N46/N10	x: 1.513 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 3.263 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 1.264 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 1.264 m $\eta = 37.5$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 3.263 m $\eta = 4.6$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.264 m $\eta = 42.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.264 m $\eta = 2.3$	x: 3.263 m $\eta = 4.6$	x: 1.264 m $\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 42.1</math></b>
N9/N45	x: 0.148 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.148 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.935 m $\eta = 1.0$	x: 2.147 m $\eta = 8.0$	x: 0.148 m $\eta = 58.6$	x: 6.935 m $\eta = 3.3$	x: 1.898 m $\eta = 16.7$	x: 2.147 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.148 m $\eta = 61.9$	$\eta < 0.1$	x: 2.147 m $\eta = 1.1$	x: 1.898 m $\eta = 16.7$	x: 2.147 m $\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 61.9</math></b>
N45/N10	x: 1.513 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 3.263 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 1.264 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 1.264 m $\eta = 35.8$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 3.263 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.264 m $\eta = 40.4$	$\eta < 0.1$	x: 1.264 m $\eta = 2.6$	x: 3.263 m $\eta = 4.4$	x: 1.264 m $\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 40.4</math></b>
N11/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.861 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 5.8$	x: 4.862 m $\eta = 89.4$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 18.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.862 m $\eta = 96.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 16.1$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 96.0</math></b>
N13/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.861 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 4.862 m $\eta = 91.0$	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 19.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.862 m $\eta = 97.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 16.1$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 97.3</math></b>
N12/N15	x: 0.148 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.148 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 8.199 m $\eta = 1.0$	x: 2.147 m $\eta = 8.0$	x: 0.148 m $\eta = 89.8$	x: 8.199 m $\eta = 0.1$	x: 1.898 m $\eta = 18.9$	x: 2.147 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.148 m $\eta = 93.2$	$\eta < 0.1$	x: 2.147 m $\eta = 0.3$	x: 1.898 m $\eta = 18.9$	x: 2.147 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 93.2</math></b>
N14/N15	x: 0.148 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.148 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 8.199 m $\eta = 1.0$	x: 2.147 m $\eta = 8.0$	x: 0.148 m $\eta = 91.8$	x: 8.199 m $\eta = 0.1$	x: 1.898 m $\eta = 18.0$	x: 2.147 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.148 m $\eta = 95.2$	$\eta < 0.1$	x: 2.147 m $\eta = 0.3$	x: 1.898 m $\eta = 18.0$	x: 2.147 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 95.2</math></b>
N16/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.861 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 5.7$	x: 4.862 m $\eta = 88.8$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 18.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.862 m $\eta = 95.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 15.5$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 95.3</math></b>
N18/N19	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.861 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 4.862 m $\eta = 90.4$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 19.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.862 m $\eta = 96.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 15.5$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 96.6</math></b>
N17/N20	x: 0.148 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.148 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 8.199 m $\eta = 0.9$	x: 2.147 m $\eta = 7.9$	x: 0.148 m $\eta = 89.1$	x: 8.199 m $\eta = 0.1$	x: 1.898 m $\eta = 18.8$	x: 2.147 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.148 m $\eta = 92.4$	$\eta < 0.1$	x: 2.147 m $\eta = 0.3$	x: 1.898 m $\eta = 14.8$	x: 2.147 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 92.4</math></b>
N19/N20	x: 0.148 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.148 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 8.199 m $\eta = 0.9$	x: 2.147 m $\eta = 8.0$	x: 0.148 m $\eta = 91.2$	x: 8.199 m $\eta = 0.1$	x: 1.898 m $\eta = 17.8$	x: 2.147 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.148 m $\eta = 94.5$	$\eta < 0.1$	x: 2.147 m $\eta = 0.3$	x: 1.898 m $\eta = 14.8$	x: 2.147 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 94.5</math></b>
N21/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.861 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 5.8$	x: 4.862 m $\eta = 89.4$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 18.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.862 m $\eta = 95.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 16.1$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 95.9</math></b>
N23/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.861 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 4.862 m $\eta = 91.0$	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 19.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.862 m $\eta = 97.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 16.1$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 97.3</math></b>
N22/N25	x: 0.148 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.148 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 8.199 m $\eta = 1.0$	x: 2.147 m $\eta = 8.0$	x: 0.148 m $\eta = 89.8$	x: 8.199 m $\eta = 0.1$	x: 1.898 m $\eta = 18.9$	x: 2.147 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.148 m $\eta = 93.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.147 m $\eta = 0.3$	x: 1.898 m $\eta = 18.9$	x: 2.147 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 93.1</math></b>
N24/N25	x: 0.148 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.148 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 8.199 m $\eta = 1.0$	x: 2.147 m $\eta = 8.0$	x: 0.148 m $\eta = 91.8$	x: 8.199 m $\eta = 0.1$	x: 1.898 m $\eta = 18.0$	x: 2.147 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.148 m $\eta = 95.2$	$\eta < 0.1$	x: 2.147 m $\eta = 0.3$	x: 1.898 m $\eta = 18.0$	x: 2.147 m $\eta < 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 95.2</math></b>
N26/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.861 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 4.862 m $\eta = 82.3$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 17.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.862 m $\eta = 88.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 17.0$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 88.4</math></b>
N28/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.861 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 4.862 m $\eta = 83.8$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 17.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.862 m $\eta = 89.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 17.6$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 89.7</math></b>
N27/N47	x: 0.148 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.148 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.935 m $\eta = 1.0$	x: 2.147 m $\eta = 7.9$	x: 0.148 m $\eta = 57.2$	x: 6.935 m $\eta = 3.3$	x: 1.898 m $\eta = 17.6$	x: 2.147 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.148 m $\eta = 60.6$	$\eta < 0.1$	x: 2.147 m $\eta = 1.1$	x: 1.898 m $\eta = 17.6$	x: 2.147 m $\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 60.6</math></b>
N47/N30	x: 1.513 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 3.263 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 1.264 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 1.264 m $\eta = 37.6$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 3.263 m $\eta = 4.6$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.264 m $\eta = 42.2$	$\eta < 0.1$	x: 1.264 m $\eta = 2.4$	x: 3.263 m $\eta = 4.6$	x: 1.264 m $\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 42.2</math></b>
N29/N44	x: 0.148 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.148 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.935 m $\eta = 1.0$	x: 2.147 m $\eta = 8.0$	x: 0.148 m $\eta = 58.6$	x: 6.935 m $\eta = 3.5$	x: 1.898 m $\eta = 16.7$	x: 2.147 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.148 m $\eta = 62.0$	$\eta < 0.1$	x: 2.149 m $\eta = 1.1$	x: 1.898 m $\eta = 16.7$	x: 2.147 m $\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 62.0</math></b>
N44/N30	x: 1.513 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 3.263 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 1.264 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 6.2$	x: 1.264 m $\eta = 35.8$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 3.263 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.264 m $\eta = 40.6$	$\eta < 0.1$	x: 1.264 m $\eta = 2.8$	x: 3.263 m $\eta = 4.3$	x: 1.264 m $\eta = 0.1$	<b>CUMPLE <math>\eta = 40.6</math></b>
N31/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.662 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 4.663 m $\eta = 36.3$	x: 0 m $\eta = 33.6$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 66.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 1.9$	<b>CUMPLE <math>\eta = 66.4</math></b>
N33/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 4.662 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 4.663 m $\eta = 38.6$	x: 0 m $\eta = 41.1$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 74.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 2.3$	<b>CUMPLE <math>\eta = 74.2</math></b>
N32/N37	x: 0.138 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.388 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	x: 6.935 m $\eta = 0.7$	x: 0.138 m $\eta = 2.2$	x: 6.935 m $\eta = 79.0$	x: 2.481 m $\eta = 6.4$	x: 6.935 m $\eta = 7.6$	x: 6.935 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6.935 m $\eta = 81.0$					

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado	
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_Y$	$M_Z$	$V_Z$	$V_Y$	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Y V_Z$	$M_t$	$M_t V_Z$		$M_t V_Y$
N17/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 4.1$	$\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 6 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 6.3$
N22/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 4.1$	$\eta = 6.4$	x: 6 m $\eta = 2.5$	x: 6 m $\eta = 1.1$	x: 6 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6 m $\eta = 7.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 7.6$
N27/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 1.1$	$\eta = 15.3$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 16.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 16.3$
N4/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 1.3$	$\eta = 15.3$	x: 6 m $\eta = 2.5$	x: 6 m $\eta = 1.1$	x: 6 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	x: 6 m $\eta = 16.3$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 16.3$
N9/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 4.2$	$\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 7.6$
N14/N19	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 4.2$	$\eta = 5.0$	x: 6 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 6 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 6 m $\eta = 6.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 6.2$
N19/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 4.2$	$\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 6 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 6.2$
N24/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 4.2$	$\eta = 6.4$	x: 6 m $\eta = 2.5$	x: 6 m $\eta = 1.1$	x: 6 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6 m $\eta = 7.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 7.6$
N29/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 1.3$	$\eta = 15.3$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 16.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 16.3$
N10/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 4.4$	$\eta = 26.4$	x: 0 m $\eta = 13.0$	x: 6 m $\eta = 0.1$	x: 6 m $\eta = 1.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 34.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 34.4$
N15/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 4.4$	$\eta = 26.4$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 28.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 28.6$
N20/N25	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 4.4$	$\eta = 26.4$	x: 6 m $\eta = 3.4$	x: 6 m $\eta = 0.1$	x: 6 m $\eta = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 6 m $\eta = 28.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 28.6$
N25/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 4.4$	$\eta = 26.4$	x: 6 m $\eta = 12.5$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 6 m $\eta = 34.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 34.0$
N30/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 26.9$	x: 0 m $\eta = 12.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 6 m $\eta = 0.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 34.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 34.2$

Notación:

$\bar{\lambda}$ : Limitación de esbeltez

$\lambda_w$ : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

$N_t$ : Resistencia a tracción

$N_c$ : Resistencia a compresión

$M_Y$ : Resistencia a flexión eje Y

$M_Z$ : Resistencia a flexión eje Z

$V_Z$ : Resistencia a corte Z

$V_Y$ : Resistencia a corte Y

$M_Y V_Z$ : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

$M_Z V_Y$ : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados

$N M_Y M_Z$ : Resistencia a flexión y axil combinados

$N M_Y M_Z V_Y V_Z$ : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados

$M_t$ : Resistencia a torsión

$M_t V_Z$ : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados

$M_t V_Y$ : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

x: Distancia al origen de la barra

h: Coeficiente de aprovechamiento (%)

## 5. Uniones

### 5.1 Especificaciones

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

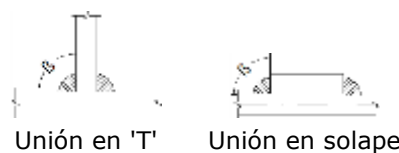
3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

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  $\beta$  deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que  $\beta > 120$  (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.

- Si se cumple que  $\beta < 60$  (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 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:



Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises

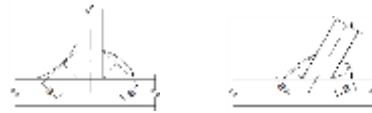
Tensión normal

Donde  $K = 1$ .

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

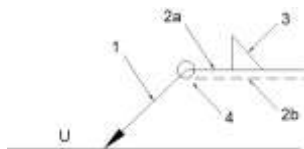
## 5.2 Referencias y simbología

$a$ [mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



$L$ [mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

### Método de representación de soldaduras



Referencias:

1: línea de la flecha

2a: línea de referencia (línea continua)

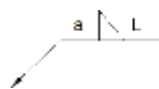
2b: línea de identificación (línea a trazos)

3: símbolo de soldadura

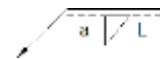
4: indicaciones complementarias

U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

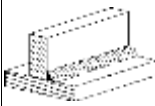





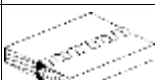

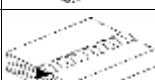

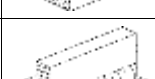





El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

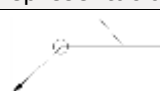




El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

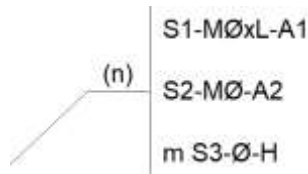
Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

### Método de representación de los tornillos de una unión



#### Referencias:

n: Cantidad de tornillos

S1: Norma de especificación del tornillo

Ø[mm]: Diámetro nominal

L[mm]: Longitud nominal del tornillo

A1: Clase de calidad del acero del tornillo

S2: Norma de especificación de la tuerca

A2: Clase de calidad del acero de la tuerca

m: Cantidad de arandelas

S3: Norma de especificación de la arandela

H: Dureza de la arandela

### 5.3 Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

#### 1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

#### 2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

#### 3. Placa de anclaje

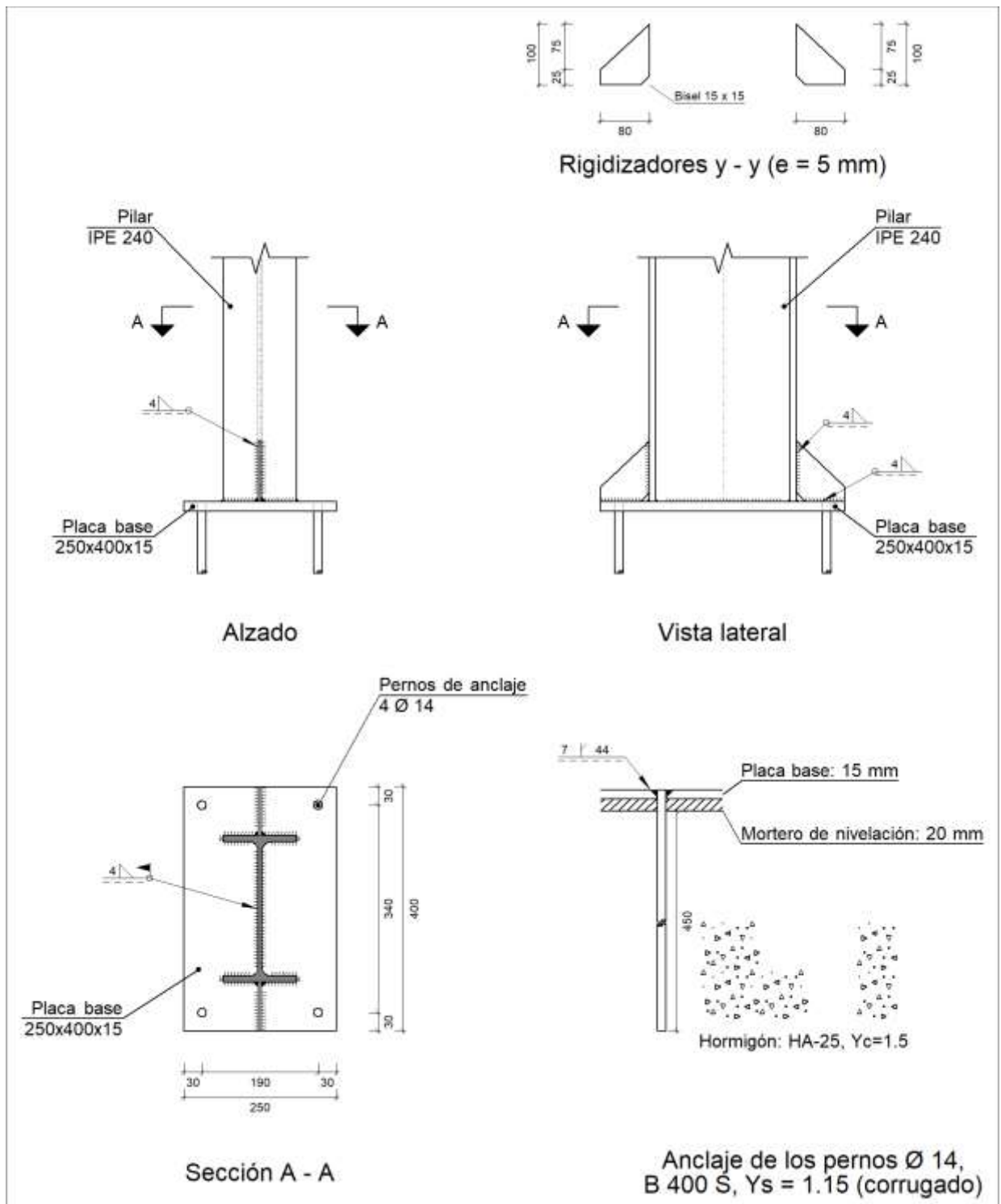
a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.


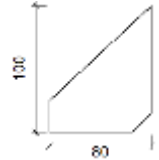
c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

## 5.4 Medición

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Placa base		250	400	15	4	28	16	7	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		80	100	5	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 240

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	788	6.2	90.00			
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>								
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.						410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 42 mm Calculado: 190 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.4	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 5.489 t Calculado: 4.526 t Máximo: 3.843 t Calculado: 0.578 t Máximo: 5.489 t Calculado: 5.352 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 5.023 t Calculado: 4.269 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2809.94 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 11.213 t Calculado: 0.543 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2669.77 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1526.46 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1526.46 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1515.41 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1542.99 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: 957.729 Calculado: 957.729 Calculado: 7669.83 Calculado: 7411.96	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	80	5.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	80	5.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00			
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	7	44	14.0	90.00			
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	190.4	329.9	85.49	0.0	0.00	410.0	0.85

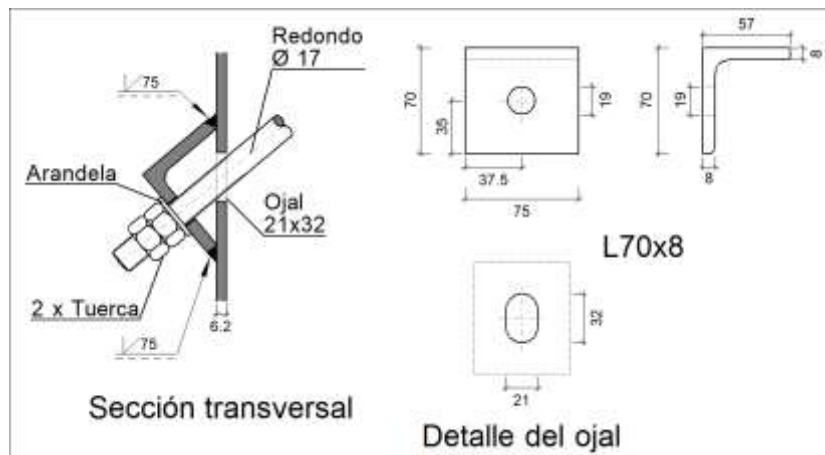
d) Medición

Soldaduras				
f <sub>u</sub> (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	430
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	176
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	788

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	250x400x15	11.78
	Rigidizadores no pasantes	2	80/0x100/25x5	0.39
	Total			12.17
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 14 - L = 499	2.41
	Total			2.41

### 1.1.5.2.- Tipo 2

a) Detalle



b) Comprobación

1) L70x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	9.15	67.74	13.50
Flector	--	--	--	62.36

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	6	75

l: Longitud efectiva



Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

c) Medición

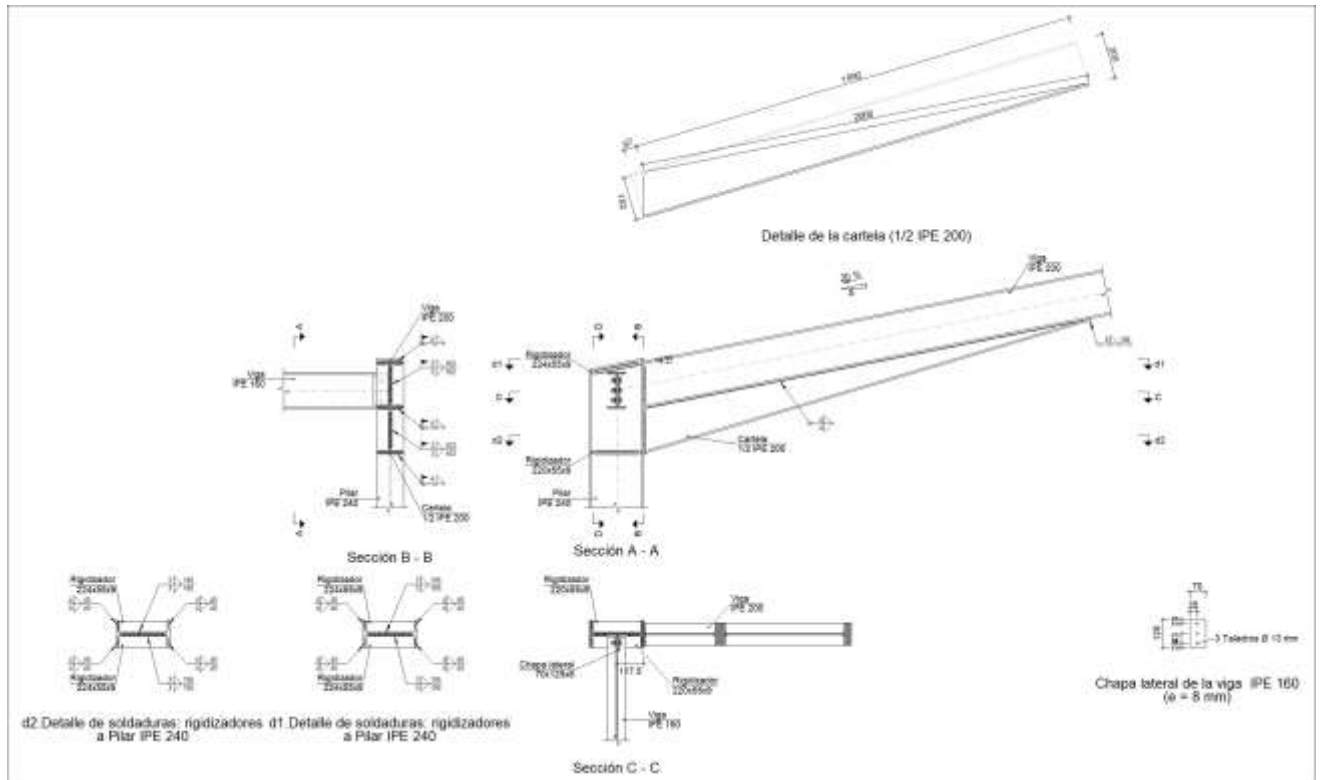
Soldaduras				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple	8	150

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x8	75	0.62
	Total			0.62

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	2	T17
Arandelas	1	A17

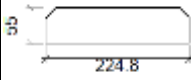
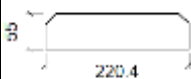
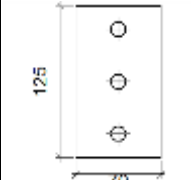
**1.1.5.3.- Tipo 3**

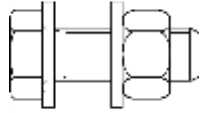
a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Pilar	IPE 240		240	120	9.8	6.2	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 160		160	82	7.4	5	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 200		200	100	8.5	5.6	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Rigidizador		224.8	55	9	-	-	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		220.4	55	9	-	-	S275	2803.3	4179.4
Chapa lateral: Viga IPE 160		70	125	8	3	13	S275	2803.3	4179.4

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
ISO 4017-M12x35-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	35	8.8	6524.0	8154.9

c) Comprobación

1) Pilar IPE 240

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbitez	--	--	--	54.94
	Cortante	kN	87.87	320.61	27.41
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	55.21	261.90	21.08
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	62.80	261.90	23.98
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	55.05	261.90	21.02

	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	62.96	261.90	24.04
	Ala	Desgarro	N/mm <sup>2</sup>	37.22	261.90	14.21
		Cortante	N/mm <sup>2</sup>	71.25	261.90	27.20
Viga IPE 160	Alma	Punzonamiento	kN	22.07	324.56	6.80
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	22.07	35.61	61.98

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	40	9.0	78.69	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	195	6.2	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	40	9.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	190	6.2	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	40	9.0	78.69	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	195	6.2	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	40	9.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	190	6.2	90.00	

a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	39.4	48.0	0.2	92.0	23.85	39.4	12.01	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	17.3	30.1	7.79	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	50.0	50.0	0.2	99.9	25.89	50.0	15.23	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	19.8	34.3	8.88	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	39.3	47.9	0.2	91.8	23.78	39.3	11.97	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	17.3	30.0	7.76	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	50.1	50.1	0.2	100.2	25.96	50.1	15.27	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	19.8	34.4	8.91	0.0	0.00	410.0	0.85

### 2) Viga IPE 200

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	1.91	138.51	1.38

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	100	8.5	78.69	
Soldadura del alma	En ángulo	3	162	5.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	100	8.5	78.69	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	178	5.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	4	100	8.5	73.44	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	2000	5.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	100	8.5	84.75	

a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	34.8	42.4	0.1	81.3	21.07	45.4	13.83	410.0	0.85
Soldadura del alma	36.5	36.5	10.1	75.2	19.47	36.5	11.14	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	8.5	14.7	3.82	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	39.6	39.6	10.1	81.0	21.00	39.6	12.06	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	37.7	50.6	0.1	95.3	24.71	47.5	14.48	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	6.9	12.0	3.10	0.0	0.01	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

### 3) Viga IPE 160

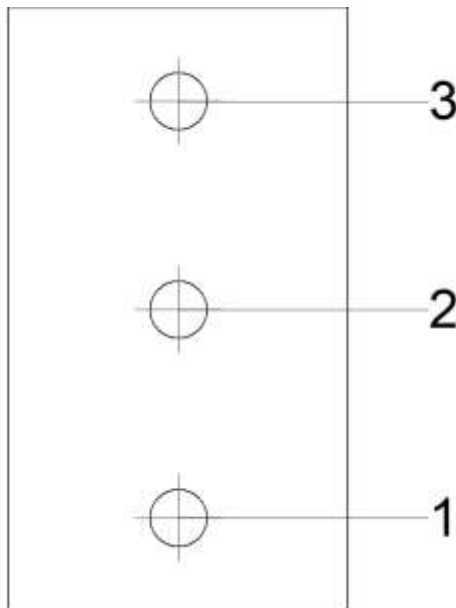
Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.13
	Tensiones combinadas	--	--	--	8.67
	Pandeo local	N/mm <sup>2</sup>	22.70	241.98	9.38
	Aplastamiento	kN	7.51	70.65	10.63
	Desgarro	kN	22.08	104.03	21.22

Alma	Aplastamiento	kN	7.51	49.20	15.26
	Desgarro	kN	22.08	98.52	22.41

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	125	6.2	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	12.5	12.5	0.3	25.0	6.47	12.5	3.81	410.0	0.85

### Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	$d_0$ (mm)	$e_1$ (mm)	$e_2$ (mm)	$p_1$ (mm)	$p_2$ (mm)	$m$ (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	43	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	--	25	43	--	35.0
3	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	43	--	19.5

Disposición							
Tornillo	Denominación	d <sub>0</sub> (mm)	e <sub>1</sub> (mm)	e <sub>2</sub> (mm)	p <sub>1</sub> (mm)	p <sub>2</sub> (mm)	m (mm)
--: La comprobación no procede.							

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)		
1	Sección transversal	7.208	26.976	26.72	Vástago	0.000	48.557	0.00	26.72	26.72
	Aplastamiento	7.208	70.623	10.21	Punzonamiento	0.000	58.782	0.00		
2	Sección transversal	7.359	26.976	27.28	Vástago	0.000	48.557	0.00	27.28	27.28
	Aplastamiento	7.359	70.645	10.42	Punzonamiento	0.000	58.782	0.00		
3	Sección transversal	7.510	26.976	27.84	Vástago	0.000	48.557	0.00	27.84	27.84
	Aplastamiento	7.510	70.645	10.63	Punzonamiento	0.000	58.782	0.00		

d) Medición

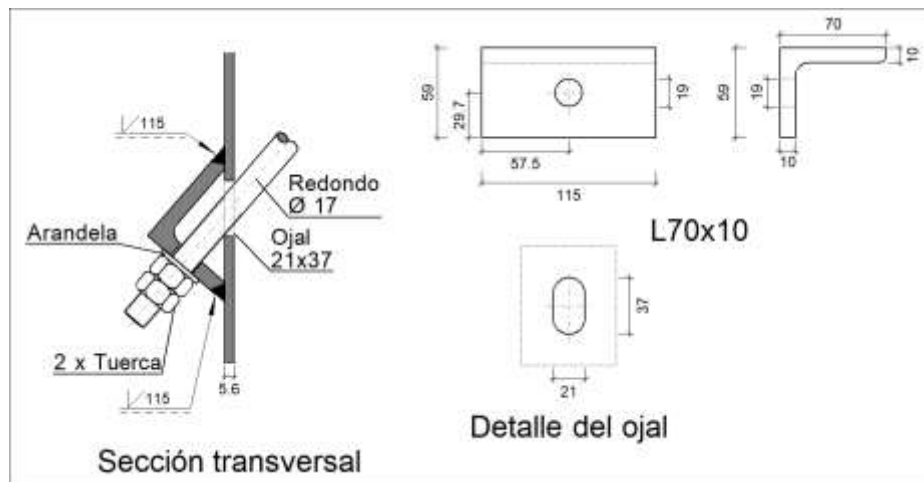
Soldaduras				
f <sub>u</sub> (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	1541
			4	4640
			5	250
			6	100
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	681
			4	546

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	224x55x9	1.75
		2	220x55x9	1.71
	Chapas	1	70x125x8	0.55
	Total			

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	3	ISO 4017-M12x35
Tuercas	Clase 8	3	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	6	ISO 7089-12

#### 1.1.5.4.- Tipo 4

a) Detalle



b) Comprobación

1) L70x10 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	34.54	145.16	23.79
Flector	--	--	--	59.06

#### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	6	115

*l: Longitud efectiva*



Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

c) Medición

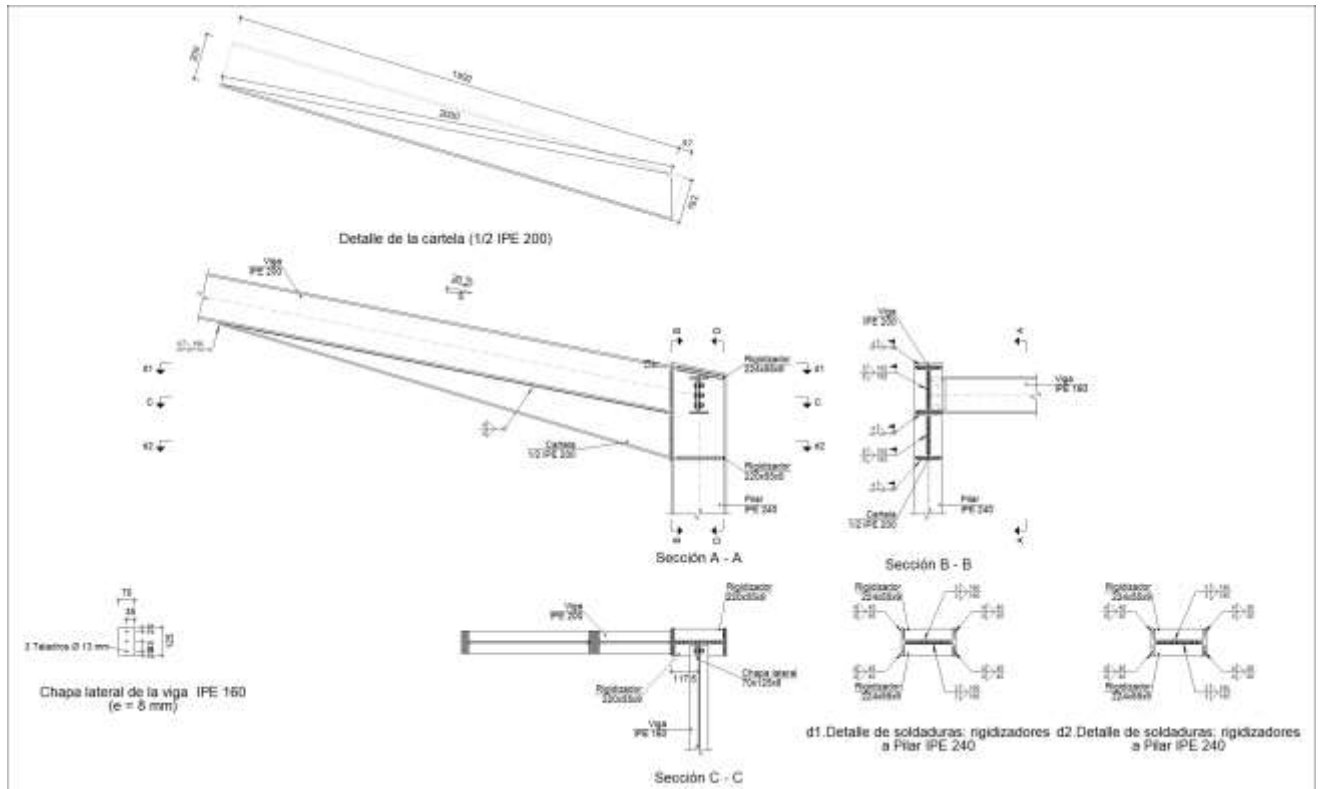
Soldaduras				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple	10	230

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x10	115	1.17
	Total			1.17

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	2	T17
Arandelas	1	A17

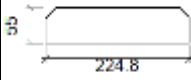
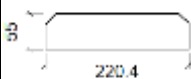
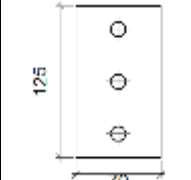
**1.1.5.5.- Tipo 5**

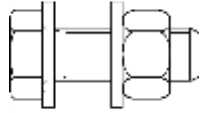
a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría				Acero			
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Pilar	IPE 240		240	120	9.8	6.2	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 160		160	82	7.4	5	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 200		200	100	8.5	5.6	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Rigidizador		224.8	55	9	-	-	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		220.4	55	9	-	-	S275	2803.3	4179.4
Chapa lateral: Viga IPE 160		70	125	8	3	13	S275	2803.3	4179.4

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
ISO 4017-M12x35-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	35	8.8	6524.0	8154.9

c) Comprobación

1) Pilar IPE 240

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbitez	--	--	--	54.94
	Cortante	kN	87.87	320.61	27.41
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	55.05	261.90	21.02
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	62.96	261.90	24.04
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	55.21	261.90	21.08

	Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	62.80	261.90	23.98
	Ala	Desgarro	N/mm <sup>2</sup>	37.22	261.90	14.21
		Cortante	N/mm <sup>2</sup>	71.25	261.90	27.20
Viga IPE 160	Alma	Punzonamiento	kN	22.07	324.56	6.80
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	22.07	35.61	61.98

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	40	9.0	78.69	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	195	6.2	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	40	9.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	190	6.2	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	40	9.0	78.69	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	195	6.2	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	40	9.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	190	6.2	90.00	

a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	39.3	47.9	0.2	91.8	23.78	39.3	11.97	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	17.3	30.0	7.76	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	50.1	50.1	0.2	100.2	25.96	50.1	15.27	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	19.8	34.4	8.91	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	39.4	48.0	0.2	92.0	23.85	39.4	12.01	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	17.3	30.1	7.79	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	50.0	50.0	0.2	99.9	25.89	50.0	15.23	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	19.8	34.3	8.88	0.0	0.00	410.0	0.85

### 2) Viga IPE 200

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	1.91	138.51	1.38

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	100	8.5	78.69	
Soldadura del alma	En ángulo	3	162	5.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	100	8.5	78.69	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	3	178	5.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	4	100	8.5	73.44	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	4	2000	5.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	100	8.5	84.75	

a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	34.8	42.4	0.1	81.3	21.07	45.4	13.83	410.0	0.85
Soldadura del alma	36.5	36.5	10.1	75.2	19.47	36.5	11.14	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	8.5	14.7	3.82	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	39.6	39.6	10.1	81.0	21.00	39.6	12.06	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	37.7	50.6	0.1	95.3	24.71	47.5	14.48	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	6.9	12.0	3.10	0.0	0.01	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

### 3) Viga IPE 160

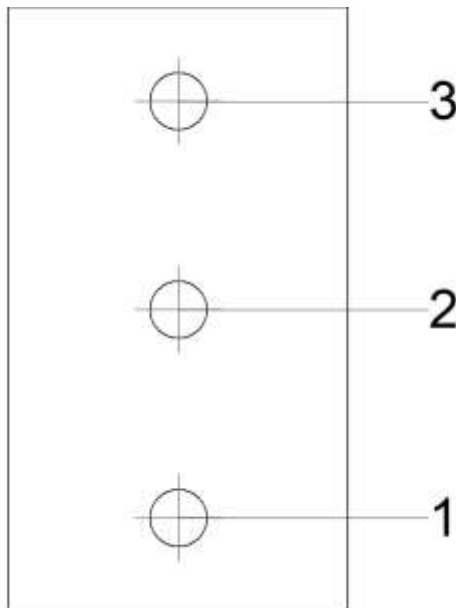
Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.13
	Tensiones combinadas	--	--	--	8.67
	Pandeo local	N/mm <sup>2</sup>	22.70	241.98	9.38
	Aplastamiento	kN	7.51	70.65	10.63
	Desgarro	kN	22.08	104.03	21.22

Alma	Aplastamiento	kN	7.51	49.20	15.26
	Desgarro	kN	22.08	98.52	22.41

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	125	6.2	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	12.5	12.5	0.3	25.0	6.47	12.5	3.81	410.0	0.85

### Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	$d_0$ (mm)	$e_1$ (mm)	$e_2$ (mm)	$p_1$ (mm)	$p_2$ (mm)	$m$ (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	43	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	--	25	43	--	35.0
3	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	43	--	19.5

Disposición							
Tornillo	Denominación	d <sub>0</sub> (mm)	e <sub>1</sub> (mm)	e <sub>2</sub> (mm)	p <sub>1</sub> (mm)	p <sub>2</sub> (mm)	m (mm)
--: La comprobación no procede.							

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	7.208	26.976	26.72	Vástago	0.000	48.557	0.00	26.72	26.72
	Aplastamiento	7.208	70.623	10.21	Punzonamiento	0.000	58.782	0.00		
2	Sección transversal	7.359	26.976	27.28	Vástago	0.000	48.557	0.00	27.28	27.28
	Aplastamiento	7.359	70.645	10.42	Punzonamiento	0.000	58.782	0.00		
3	Sección transversal	7.510	26.976	27.84	Vástago	0.000	48.557	0.00	27.84	27.84
	Aplastamiento	7.510	70.645	10.63	Punzonamiento	0.000	58.782	0.00		

d) Medición

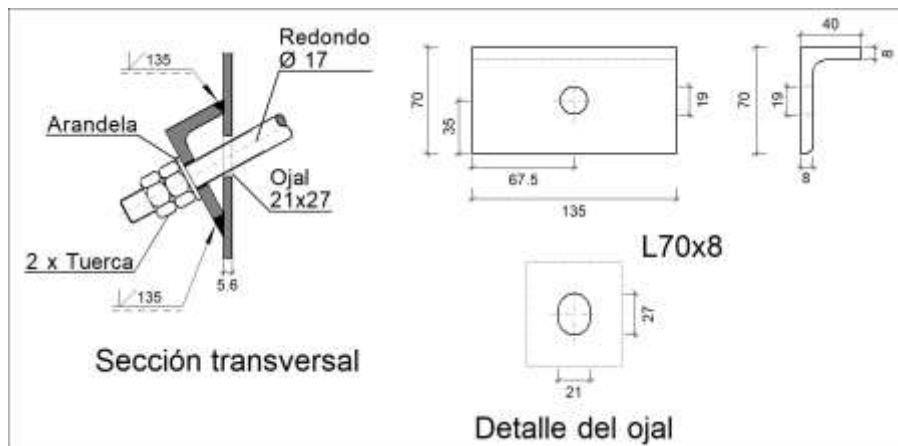
Soldaduras				
f <sub>u</sub> (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	1541
			4	4640
			5	250
			6	100
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	681
			4	546

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	224x55x9	1.75
		2	220x55x9	1.71
	Chapas	1	70x125x8	0.55
	Total			

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	3	ISO 4017-M12x35
Tuercas	Clase 8	3	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	6	ISO 7089-12

**1.1.5.6.- Tipo 6**

a) Detalle



b) Comprobación

1) L70x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	18.47	140.32	13.17
Flector	--	--	--	69.98

**Cordones de soldadura**

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo		Preparación de bordes (mm)		l (mm)			
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple		6		135			
<i>l: Longitud efectiva</i>								
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85



c) Medición

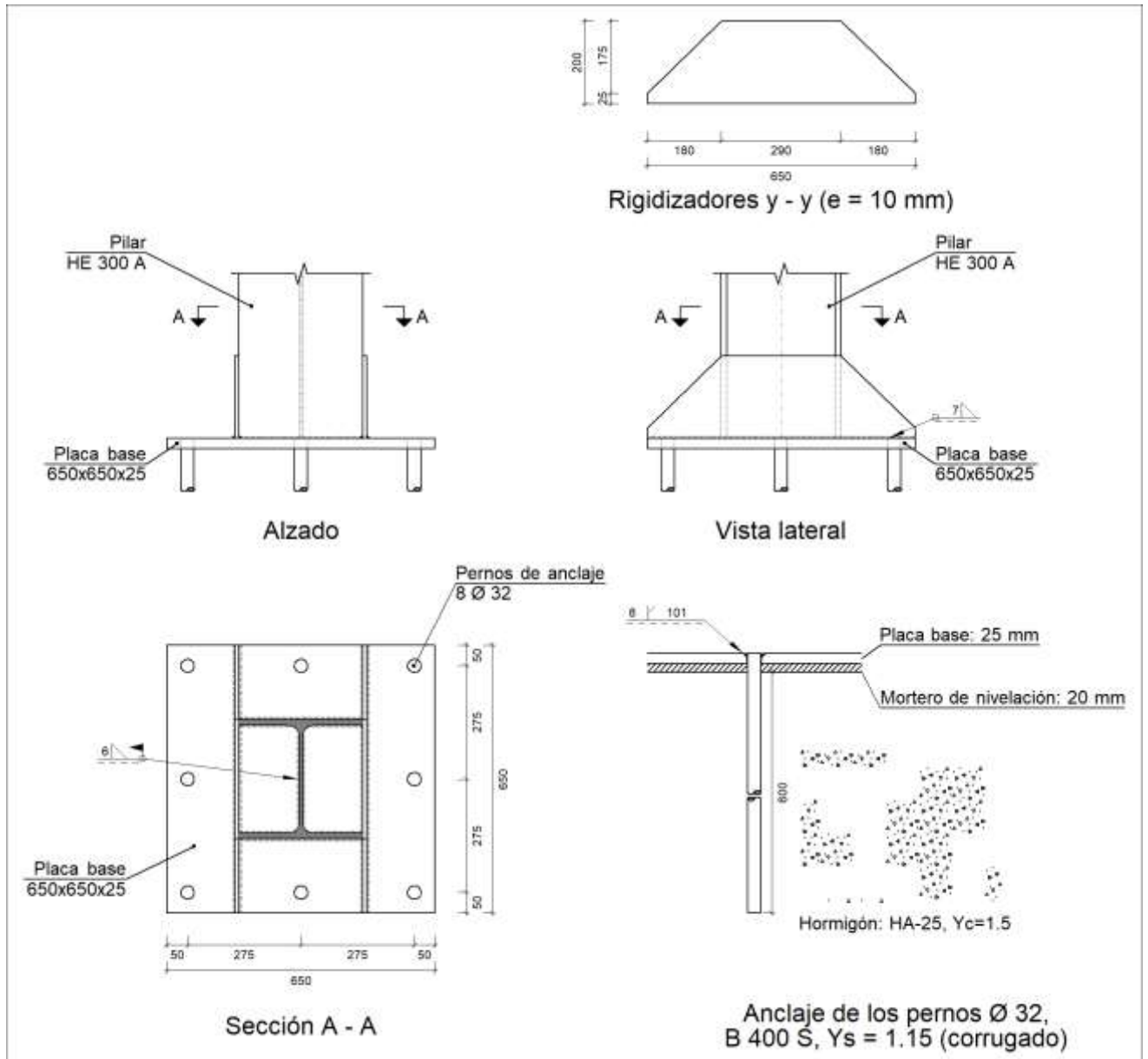
<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple	8	270

<b>Angulares</b>				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x8	135	1.12
				Total

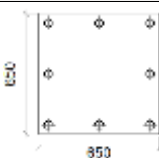
<b>Elementos de tornillería no normalizados</b>		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	2	T17
Arandelas	1	A17

**1.1.5.7.- Tipo 7**

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Placa base		650	650	25	8	48	34	8	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Rigidizador		650	200	10	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 A

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	6	1491	8.5	90.00			
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>								
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.						410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 96 mm Calculado: 275 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 46.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 37 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Tracción:	Máximo: 16.729 t Calculado: 13.518 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 11.711 t Calculado: 1.456 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 16.729 t Calculado: 15.598 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 26.226 t Calculado: 12.503 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1588.15 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 42.716 t Calculado: 1.346 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm <sup>2</sup>	
- Derecha:	Calculado: 1169.35 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1169.35 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1918.74 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2002.23 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 2985.32	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2985.32	Cumple
- Arriba:	Calculado: 4736.82	Cumple
- Abajo:	Calculado: 4935.26	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2129.97 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -155): Soldadura a la placa base	En ángulo	7	--	650	10.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 155): Soldadura a la placa base	En ángulo	7	--	650	10.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	8	101	25.0	90.00
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>						

<b>Comprobación de resistencia</b>									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -155): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 155): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	203.3	352.2	91.27	0.0	0.00	410.0	0.85

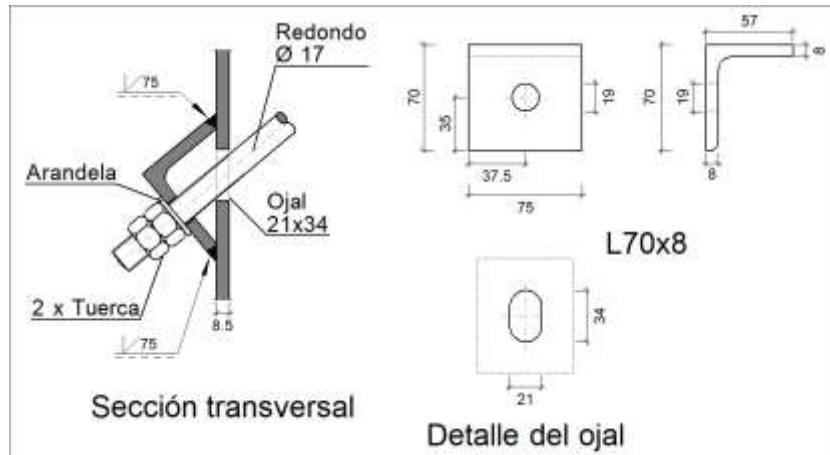
d) Medición

<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	7	2544
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	8	804
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	1491

<b>Placas de anclaje</b>				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	650x650x25	82.92
	Rigidizadores pasantes	2	650/290x200/25x10	15.46
	Total			98.38
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 32 - L = 677	34.19
	Total			34.19

### 1.1.5.8.- Tipo 8

a) Detalle



b) Comprobación

1) L70x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	9.15	67.74	13.50
Flector	--	--	--	62.36

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo		Preparación de bordes (mm)	l (mm)				
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple		8	75				
<i>l: Longitud efectiva</i>								
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

c) Medición

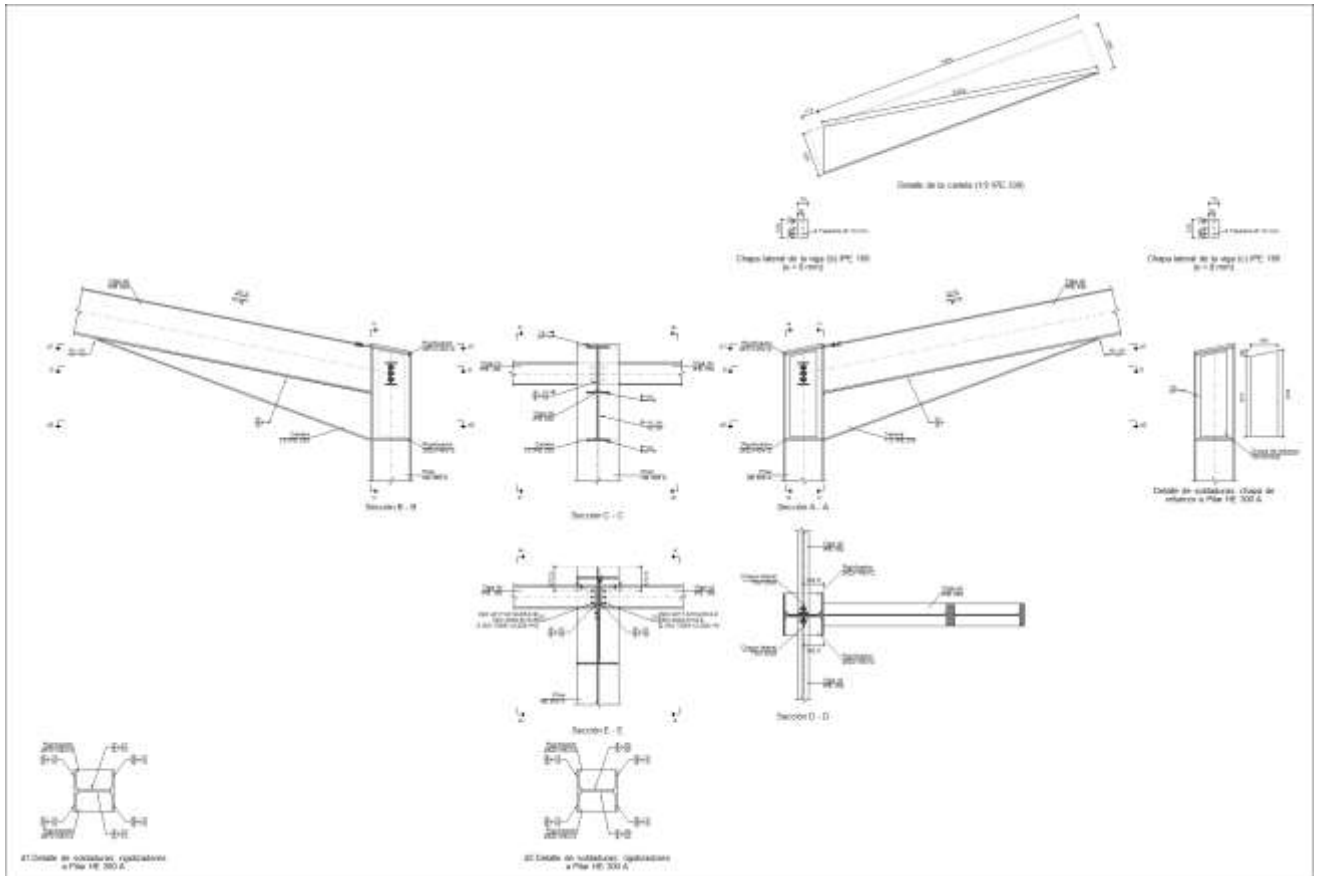
Soldaduras				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple	8	150

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x8	75	0.62
				Total

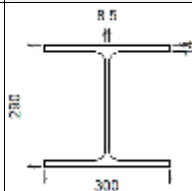
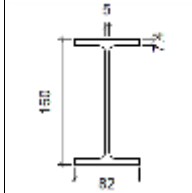
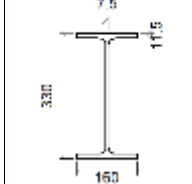
Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	2	T17
Arandelas	1	A17

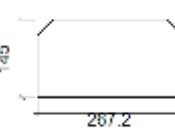

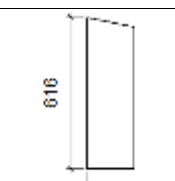
**1.1.5.9.- Tipo 9**

a) Detalle

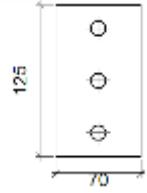
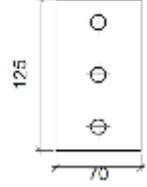



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles										
Pieza	Descripción	Esquema	Geometría				Acero			
			Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	
Pilar	HE 300 A		290	300	14	8.5	S275	2803.3	4179.4	
Viga	IPE 160		160	82	7.4	5	S275	2803.3	4179.4	
Viga	IPE 330		330	160	11.5	7.5	S275	2803.3	4179.4	

Elementos complementarios									
Pieza	Esquema	Geometría			Taladros		Acero		
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Rigidizador		267.2	145	12	-	-	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		262	145	12	-	-	S275	2803.3	4179.4
Chapa de refuerzo		191	616	9	-	-	S275	2803.3	4179.4



Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Chapa lateral: Viga (c) IPE 160		70	125	8	3	13	S275	2803.3	4179.4
Chapa lateral: Viga (b) IPE 160		70	125	8	3	13	S275	2803.3	4179.4

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
ISO 4017-M12x35-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	35	8.8	6524.0	8154.9

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltéz	--	--	--	47.63
	Cortante	kN	825.56	1496.36	55.17
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	169.39	261.90	64.67
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	219.01	261.90	83.62
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	169.39	261.90	64.67
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	219.01	261.90	83.62
Ala	Desgarro	N/mm <sup>2</sup>	201.43	261.90	76.91
	Cortante	N/mm <sup>2</sup>	229.53	261.90	87.64
Viga (c) IPE 160	Punzonamiento	kN	32.80	444.96	7.37
	Flexión por fuerza perpendicular	kN	33.28	64.05	51.97

Viga (b) IPE 160	Alma	Punzonamiento	kN	32.80	444.96	7.37
		Flexión por fuerza perpendicular	kN	33.28	64.05	51.97

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	118	12.0	78.69	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	213	8.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	118	12.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	208	8.5	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	6	118	12.0	78.69	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	213	8.5	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	6	118	12.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	208	8.5	90.00	
Soldadura de la chapa de refuerzo al alma	En ángulo	6	1581	8.5	90.00	

*a: Espesor garganta*  
*l: Longitud efectiva*  
*t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	107.4	131.0	0.0	251.0	65.05	107.4	32.74	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	76.3	132.1	34.23	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	154.9	154.9	0.0	309.7	80.26	154.9	47.21	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	99.1	171.7	44.49	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	107.4	131.0	0.0	251.0	65.05	107.4	32.74	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	76.3	132.1	34.23	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	154.9	154.9	0.0	309.7	80.26	154.9	47.21	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	99.1	171.7	44.49	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa de refuerzo al alma	La comprobación no procede.							410.0	0.85

### 2) Viga (a) IPE 330

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	43.83	268.58	16.32

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	6	160	11.5	78.69	
Soldadura del alma	En ángulo	4	276	7.5	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	6	160	11.5	78.69	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	308	7.5	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	6	160	11.5	69.86	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	5	2000	7.5	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	8	160	11.5	81.17	

a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{  }$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	98.6	120.3	0.9	230.6	59.75	127.5	38.86	410.0	0.85
Soldadura del alma	104.3	104.3	24.3	212.8	55.15	104.3	31.80	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	0.0	0.0	6.7	11.7	3.03	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	122.4	122.4	24.3	248.4	64.37	122.4	37.32	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	109.4	156.7	0.1	292.6	75.83	148.9	45.39	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	15.3	26.6	6.89	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

### 3) Viga (c) IPE 160

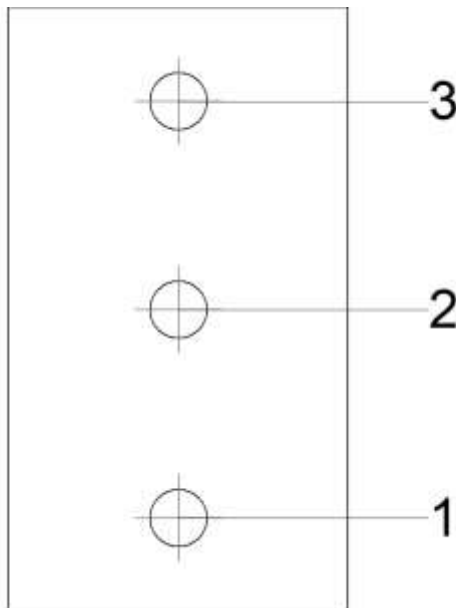
Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.13
	Tensiones combinadas	--	--	--	12.93
	Pandeo local	N/mm <sup>2</sup>	22.70	241.98	9.38
	Aplastamiento	kN	11.19	70.62	15.84
	Desgarro	kN	32.80	104.03	31.53

Alma	Aplastamiento	kN	11.19	31.54	35.48
	Desgarro	kN	32.80	98.52	33.30

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	125	8.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	18.6	18.6	0.5	37.1	9.62	18.6	5.66	410.0	0.85

### Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	$d_0$ (mm)	$e_1$ (mm)	$e_2$ (mm)	$p_1$ (mm)	$p_2$ (mm)	$m$ (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	43	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	--	25	43	--	35.0
3	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	43	--	19.5

Disposición							
Tornillo	Denominación	d <sub>0</sub> (mm)	e <sub>1</sub> (mm)	e <sub>2</sub> (mm)	p <sub>1</sub> (mm)	p <sub>2</sub> (mm)	m (mm)
--: La comprobación no procede.							

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)		
1	Sección transversal	11.191	26.976	41.48	Vástago	0.000	48.557	0.00	41.48	41.48
	Aplastamiento	11.191	70.619	15.85	Punzonamiento	0.000	58.782	0.00		
2	Sección transversal	10.936	26.976	40.54	Vástago	0.000	48.557	0.00	40.54	40.54
	Aplastamiento	10.936	70.645	15.48	Punzonamiento	0.000	58.782	0.00		
3	Sección transversal	10.681	26.976	39.59	Vástago	0.000	48.557	0.00	39.59	39.59
	Aplastamiento	10.681	70.645	15.12	Punzonamiento	0.000	58.782	0.00		

4) Viga (b) IPE 160

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.13
	Tensiones combinadas	--	--	--	12.93
	Pandeo local	N/mm <sup>2</sup>	22.70	241.98	9.38
	Aplastamiento	kN	11.19	70.62	15.85
	Desgarro	kN	32.81	104.03	31.54
Alma	Aplastamiento	kN	11.19	31.54	35.48
	Desgarro	kN	32.81	98.52	33.30

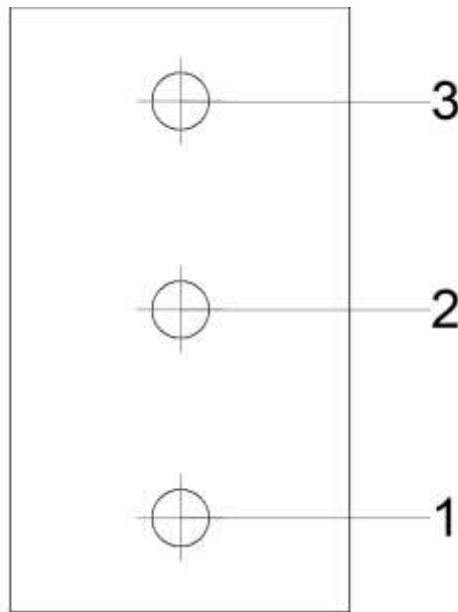
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	125	8.0	90.00

a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	18.6	18.6	0.5	37.1	9.62	18.6	5.66	410.0	0.85

### Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	$d_0$ (mm)	$e_1$ (mm)	$e_2$ (mm)	$p_1$ (mm)	$p_2$ (mm)	$m$ (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	43	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	--	25	43	--	35.0
3	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	43	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	11.191	26.976	41.48	Vástago	0.000	48.557	0.00	41.48	41.48

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
	Aplastamiento	11.191	70.619	15.85	Punzonamiento	0.000	58.782	0.00		
2	Sección transversal	10.936	26.976	40.54	Vástago	0.000	48.557	0.00	40.54	40.54
	Aplastamiento	10.936	70.645	15.48	Punzonamiento	0.000	58.782	0.00		
3	Sección transversal	10.681	26.976	39.59	Vástago	0.000	48.557	0.00	39.59	39.59
	Aplastamiento	10.681	70.645	15.12	Punzonamiento	0.000	58.782	0.00		

d) Medición

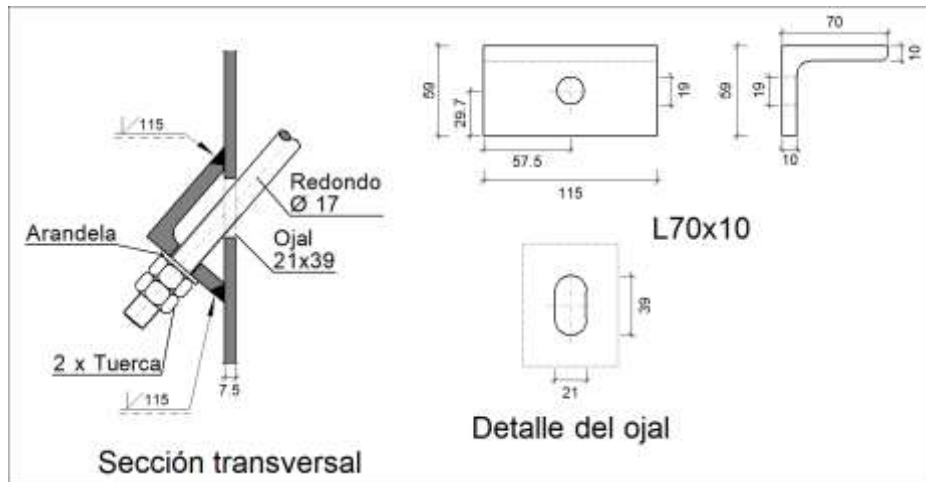
Soldaduras				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	1685
			5	4500
			6	3469
			8	160
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	1168
			6	876

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	267x145x12	7.30
		2	262x145x12	7.16
	Chapas	2	70x125x8	1.10
		1	191x616x9	8.31
	Total			

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	6	ISO 4017-M12x35
Tuercas	Clase 8	6	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	12	ISO 7089-12

**1.1.5.10.- Tipo 10**

a) Detalle



b) Comprobación

1) L70x10 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	34.54	145.16	23.79
Flector	--	--	--	59.06

**Cordones de soldadura**

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)					
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	8	115					
<i>l: Longitud efectiva</i>								
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

c) Medición



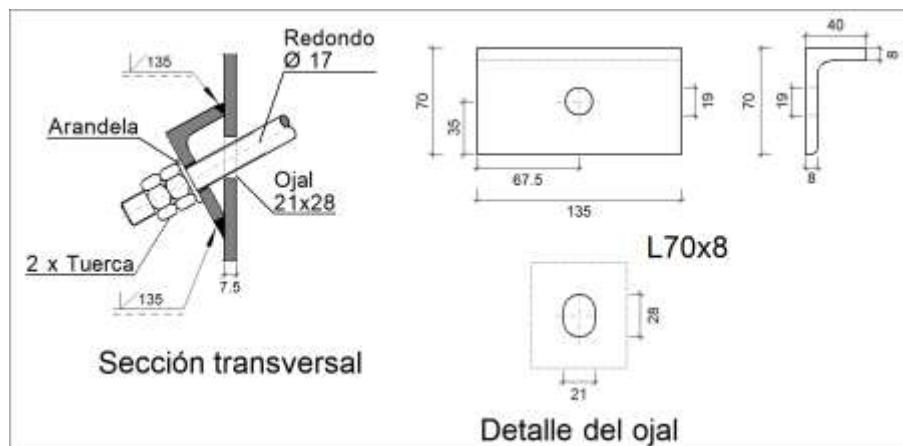
<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple	10	230

<b>Angulares</b>				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x10	115	1.17
	Total			1.17

<b>Elementos de tornillería no normalizados</b>		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	2	T17
Arandelas	1	A17

### 1.1.5.11.- Tipo 11

a) Detalle



b) Comprobación

1) L70x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	18.47	140.32	13.17
Flector	--	--	--	69.98

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas										
Ref.	Tipo				Preparación de bordes (mm)			l (mm)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple				8			135		
<i>l: Longitud efectiva</i>										
Comprobación de resistencia										
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>	
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)			
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0		0.85	

c) Medición

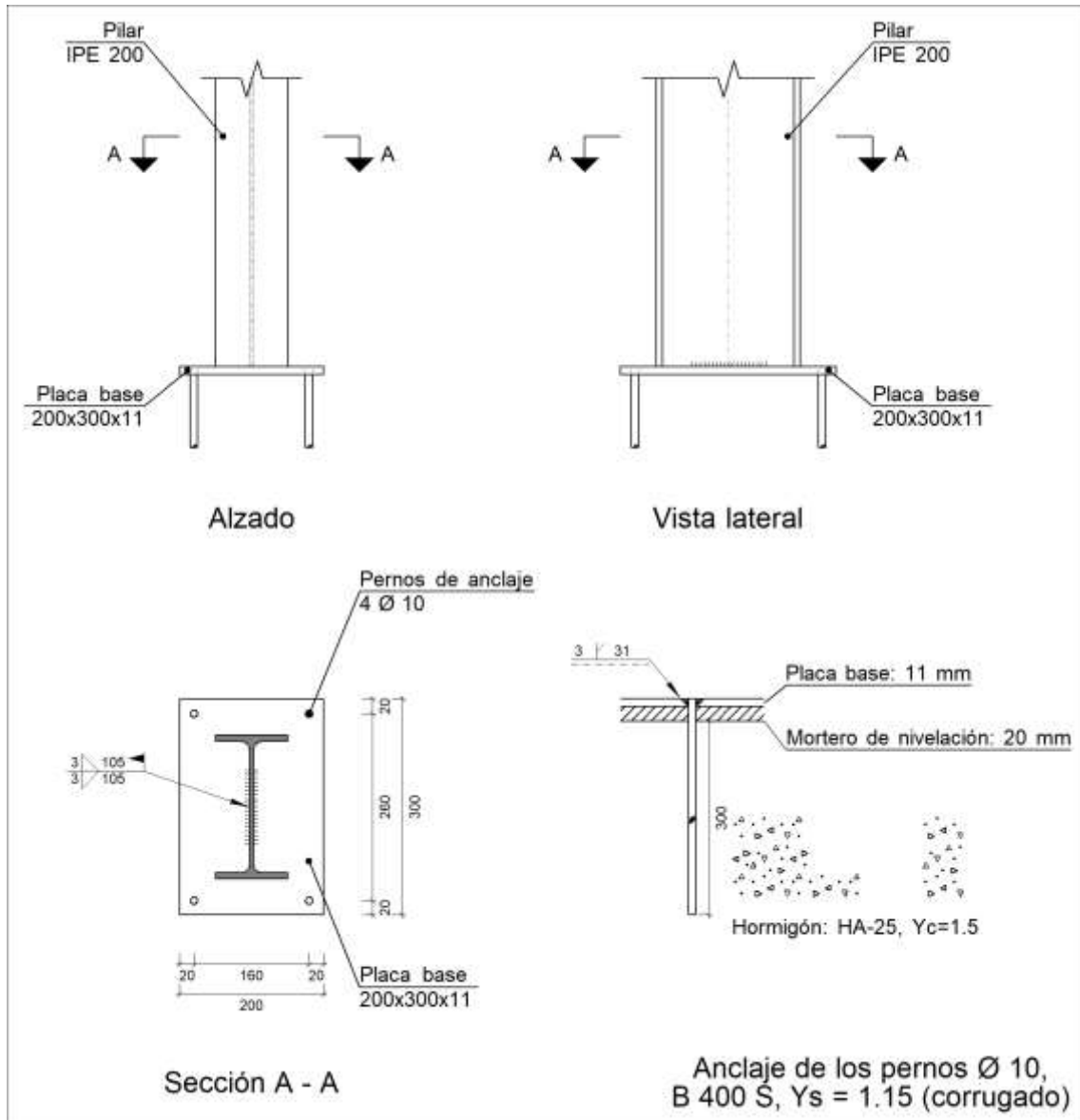
Soldaduras				
f <sub>u</sub> (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple	8	270

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x8	135	1.12
			Total	1.12

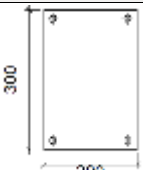
Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	2	T17
Arandelas	1	A17

**1.1.5.12.- Tipo 12**

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros			Tipo	Acero	
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)		$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Placa base		200	300	11	4	16	12	3	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar IPE 200

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Alma	Tensión de Von Mises	N/mm <sup>2</sup>	92.40	261.90	35.28

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del alma	En ángulo	3	105	5.6	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	59.5	59.5	10.9	120.5	31.22	59.5	18.14	410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 160 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: 0.346 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 1.83 t Calculado: 0.424 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 2.614 t Calculado: 0.952 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 2.561 t Calculado: 0.347 t	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1066.04 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 5.874 t Calculado: 0.398 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm <sup>2</sup>	
- Derecha:	Calculado: 550.494 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 550.494 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Arriba:	Calculado: 559.885 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Abajo:	Calculado: 559.885 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 2534.71	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2534.71	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1900.76	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1900.76	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	3	31	10.0	90.00				
<i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	108.4	187.7	48.63	0.0	0.00	410.0	0.85

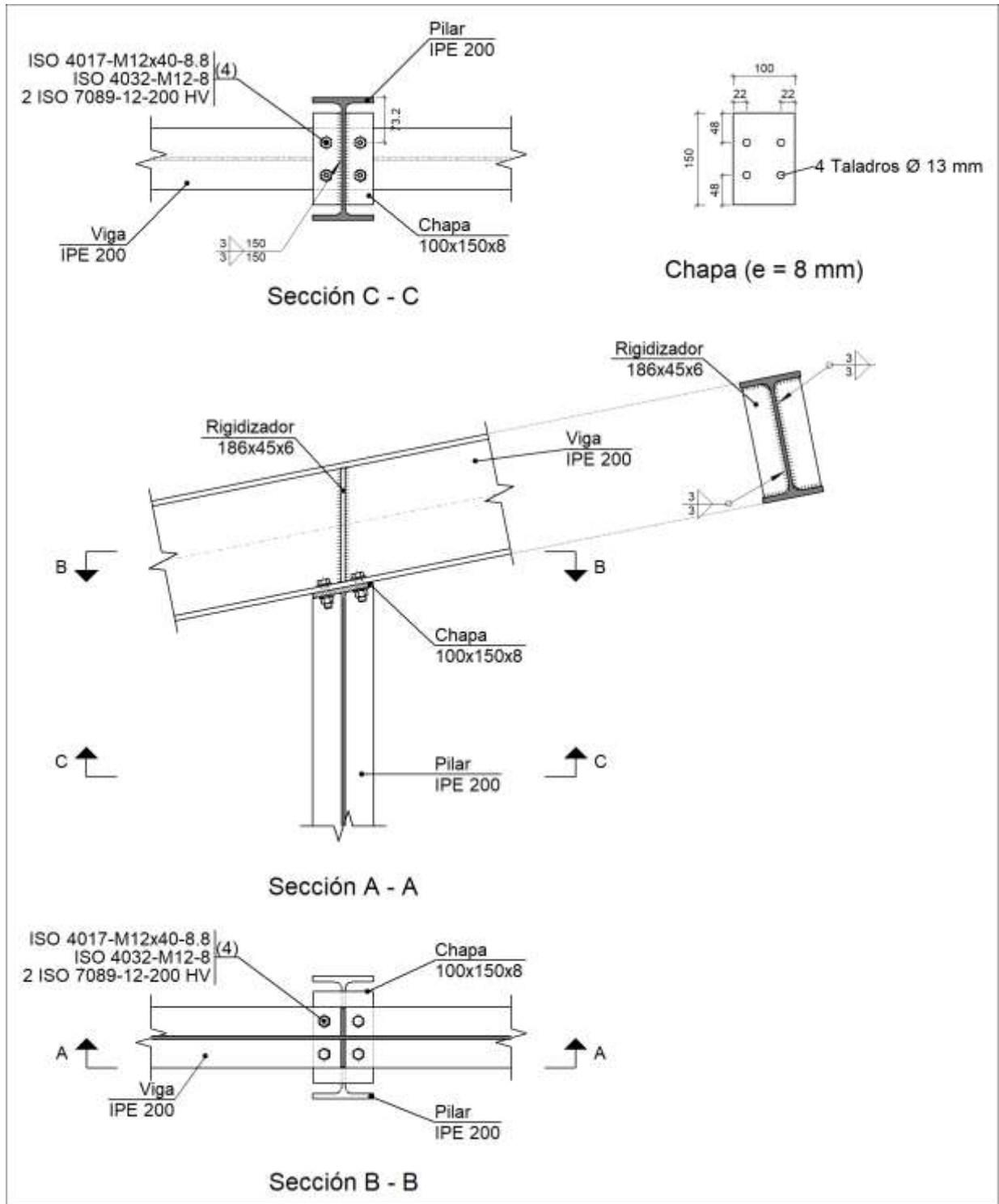
d) Medición

<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	3	126
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	210

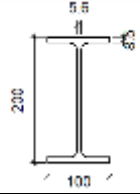
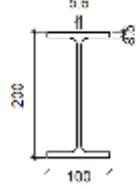
<b>Placas de anclaje</b>				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	200x300x11	5.18
				Total
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 10 - L = 341	0.84
				Total

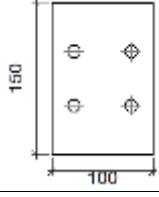
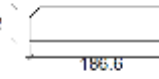
### 1.1.5.13.- Tipo 13

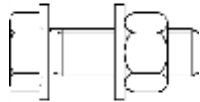
a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Esquema	Geometría				Acero		
			Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Pilar	IPE 200		200	100	8.5	5.6	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 200		200	100	8.5	5.6	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios									
Pieza	Esquema	Geometría			Taladros		Acero		
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Chapa frontal		100	150	8	4	13	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		186.6	45	6	-	-	S275	2803.3	4179.4

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
ISO 4017-M12x40-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	40	8.8	6524.0	8154.9

c) Comprobación

1) Viga IPE 200



Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rigidizadores	Cortante	kN	32.38	163.87	19.76
	Tracción	kN	32.38	61.29	52.83
Ala	Tracción por flexión	kN	7.22	75.76	9.53
	Aplastamiento	kN	3.59	49.61	7.23

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador al alma	En ángulo	3	163	5.6	90.00	
Soldadura del rigidizador a las alas	En ángulo	3	33	5.6	78.69	

a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador al alma	0.0	0.0	33.2	57.5	14.90	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador a las alas	La comprobación no procede.							410.0	0.85

### 2) Pilar IPE 200

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	N/mm <sup>2</sup>	0.00	0.04	0.00
	Desgarro	kN	14.05	300.00	4.68
	Tensiones combinadas	--	--	--	35.60
Ala	Tracción por flexión	kN	7.22	32.56	22.19
Alma	Pandeo local	N/mm <sup>2</sup>	91.31	261.90	34.86

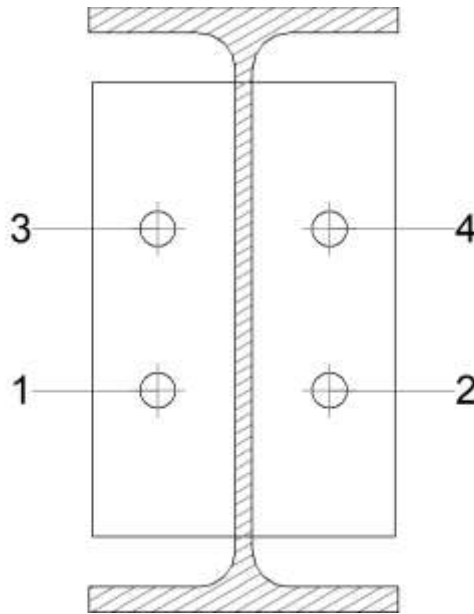
### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del alma	En ángulo	3	150	5.6	78.69	

a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	26.7	50.1	6.8	91.6	23.75	50.2	15.29	410.0	0.85

### Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	$d_0$ (mm)	$e_1$ (mm)	$e_2$ (mm)	$p_1$ (mm)	$p_2$ (mm)	$m$ (mm)
1	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	48	22	54	57	21.6
2	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	48	22	54	57	21.6
3	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	48	22	54	57	21.6
4	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	48	22	54	57	21.6

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	3.586	26.976	13.29	Vástago	5.016	48.557	10.33	20.67	20.67

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
	Aplastamiento	2.936	48.463	6.06	Punzonamiento	5.016	94.051	5.33		
2	Sección transversal	3.586	26.976	13.29	Vástago	5.016	48.557	10.33	20.67	20.67
	Aplastamiento	3.586	75.358	4.76	Punzonamiento	5.016	94.051	5.33		
3	Sección transversal	3.586	26.976	13.29	Vástago	6.262	48.557	12.90	22.50	22.50
	Aplastamiento	2.936	48.463	6.06	Punzonamiento	6.262	94.051	6.66		
4	Sección transversal	3.586	26.976	13.29	Vástago	6.262	48.557	12.90	22.50	22.50
	Aplastamiento	3.586	75.358	4.76	Punzonamiento	6.262	94.051	6.66		

d) Medición

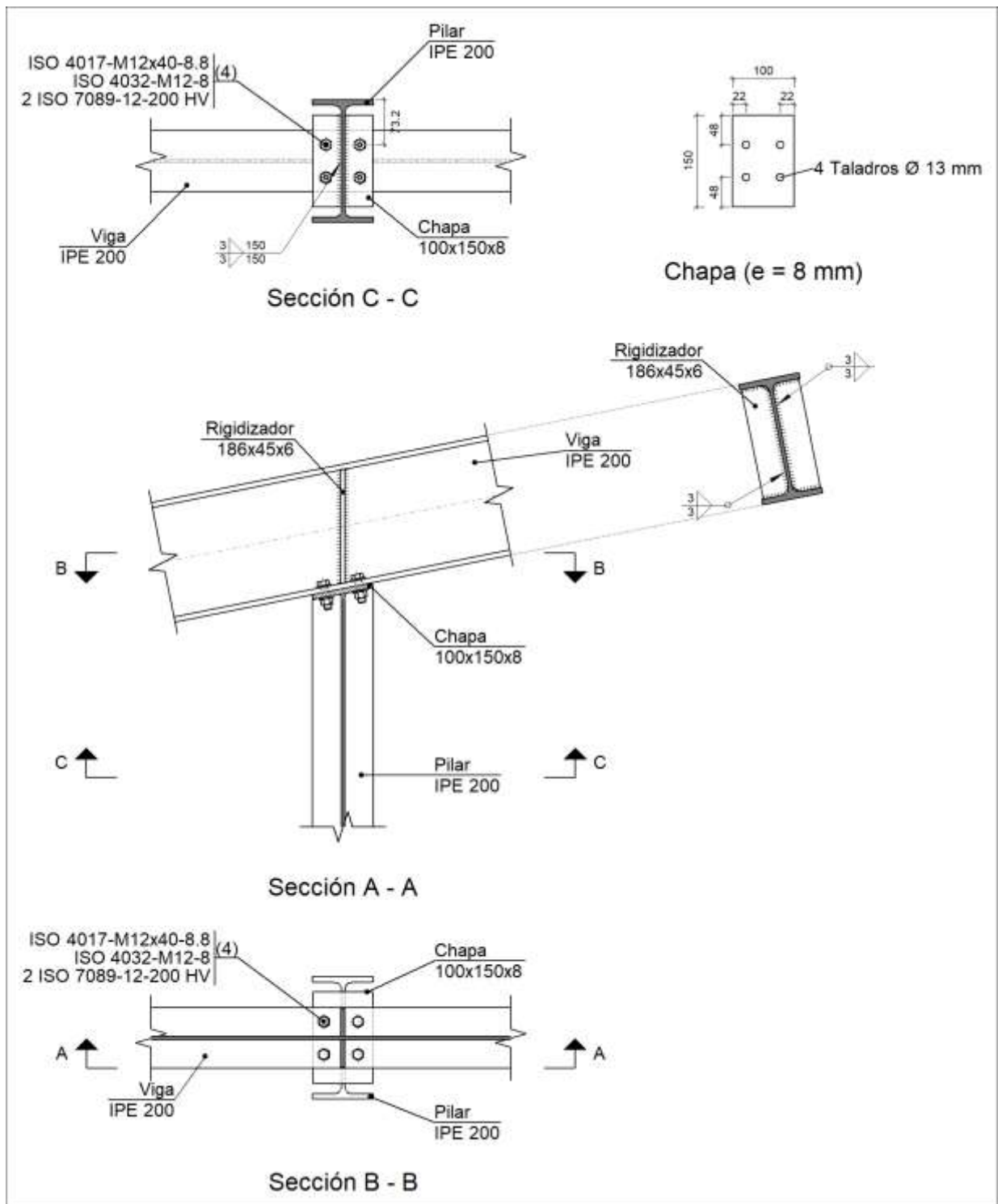
Soldaduras				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	1214

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	186x45x6	0.79
	Chapas	1	100x150x8	0.94
	Total			1.73

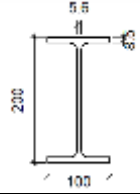
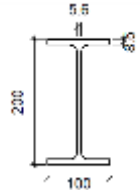
Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	4	ISO 4017-M12x40
Tuercas	Clase 8	4	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	8	ISO 7089-12

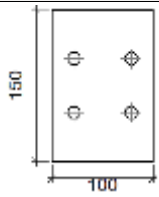
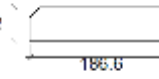
#### 1.1.5.14.- Tipo 14

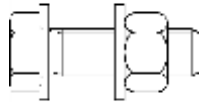
a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Esquema	Geometría				Acero		
			Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Pilar	IPE 200		200	100	8.5	5.6	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 200		200	100	8.5	5.6	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios									
Pieza	Esquema	Geometría			Taladros		Acero		
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
Chapa frontal		100	150	8	4	13	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		186.6	45	6	-	-	S275	2803.3	4179.4

Elementos de tornillería						
Descripción	Esquema	Geometría		Acero		
		Diámetro	Longitud (mm)	Clase	$f_y$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )
ISO 4017-M12x40-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	40	8.8	6524.0	8154.9

c) Comprobación

1) Viga IPE 200

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rigidizadores	Cortante	kN	31.20	163.87	19.04
	Tracción	kN	31.20	61.29	50.91
Ala	Tracción por flexión	kN	7.22	75.76	9.53
	Aplastamiento	kN	3.80	49.18	7.73

### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador al alma	En ángulo	3	163	5.6	90.00	
Soldadura del rigidizador a las alas	En ángulo	3	33	5.6	78.69	

a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	β <sub>w</sub>
	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	τ <sub>  </sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador al alma	0.0	0.0	32.0	55.4	14.35	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador a las alas	La comprobación no procede.							410.0	0.85

### 2) Pilar IPE 200

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	N/mm <sup>2</sup>	0.00	0.04	0.00
	Desgarro	kN	14.05	300.00	4.68
	Tensiones combinadas	--	--	--	34.51
Ala	Tracción por flexión	kN	7.22	32.56	22.19
Alma	Pandeo local	N/mm <sup>2</sup>	86.60	261.90	33.06

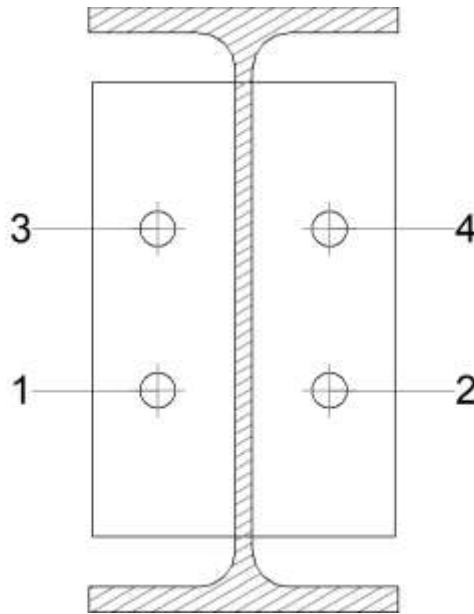
### Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del alma	En ángulo	3	150	5.6	78.69	

a: Espesor garganta  
l: Longitud efectiva  
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\beta_w$
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\tau_{\parallel}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Valor (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Aprov. (%)		
Soldadura del alma	25.3	47.6	9.3	87.7	22.72	47.6	14.50	410.0	0.85

### Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	$d_0$ (mm)	$e_1$ (mm)	$e_2$ (mm)	$p_1$ (mm)	$p_2$ (mm)	$m$ (mm)
1	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	48	22	54	57	21.6
2	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	48	22	54	57	21.6
3	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	48	22	54	57	21.6
4	ISO 4017-M12x40-8.8	13.0	48	22	54	57	21.6

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	3.803	26.976	14.10	Vástago	5.016	48.557	10.33	20.67	20.67

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
	Aplastamiento	3.169	52.303	6.06	Punzonamiento	5.016	94.051	5.33		
2	Sección transversal	3.803	26.976	14.10	Vástago	5.016	48.557	10.33	20.67	20.67
	Aplastamiento	3.803	78.720	4.83	Punzonamiento	5.016	94.051	5.33		
3	Sección transversal	3.803	26.976	14.10	Vástago	6.262	48.557	12.90	22.50	22.50
	Aplastamiento	3.169	52.303	6.06	Punzonamiento	6.262	94.051	6.66		
4	Sección transversal	3.803	26.976	14.10	Vástago	6.262	48.557	12.90	22.50	22.50
	Aplastamiento	3.803	78.720	4.83	Punzonamiento	6.262	94.051	6.66		

d) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	1214

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	186x45x6	0.79
	Chapas	1	100x150x8	0.94
	Total			1.73

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	4	ISO 4017-M12x40
Tuercas	Clase 8	4	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	8	ISO 7089-12



### 1.1.6.- Medición

<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	11021
			4	37128
			5	46000
			6	35094
			7	25440
			8	1600
		A tope en bisel simple	8	6720
			10	3680
			3	503
	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	704	
		8	8042	
		3	3564	
En el lugar de montaje	En ángulo	4	17021	
		6	23674	

<b>Chapas</b>					
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)	
S275	Rigidizadores	8	186x45x6	3.16	
		8	220x55x9	6.85	
		8	224x55x9	6.99	
		20	262x145x12	71.57	
		20	267x145x12	72.99	
	Chapas	24	70x125x8	13.19	
		4	100x150x8	3.77	
		10	191x616x9	83.12	
	Total				261.65

<b>Angulares</b>				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L70x8	3360	27.85
		L70x10	1840	18.78
	Total			

<b>Elementos de tornillería</b>			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	72	ISO 4017-M12x35
		16	ISO 4017-M12x40
Tuercas	Clase 8	88	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	176	ISO 7089-12

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	96	T17
Arandelas	48	A17

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	4	200x300x11	20.72
		4	250x400x15	47.10
		10	650x650x25	829.16
	Rigidizadores pasantes	20	650/290x200/25x10	154.65
	Rigidizadores no pasantes	8	80/0x100/25x5	1.57
Total				1053.20
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	16	Ø 10 - L = 341	3.36
		16	Ø 14 - L = 499	9.65
		80	Ø 32 - L = 677	341.93
	Total			

## 6. Cimentación

### 6.1 Elementos de cimentación aislados

#### 6.1.1 Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N31 y N33	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 32.5 cm Ancho inicial Y: 40.0 cm Ancho final X: 32.5 cm Ancho final Y: 40.0 cm Ancho zapata X: 65.0 cm Ancho zapata Y: 80.0 cm Canto: 30.0 cm	X: 7Ø6c/10 Y: 5Ø6c/10
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26 y N28	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 40.0 cm Ancho inicial Y: 40.0 cm Ancho final X: 40.0 cm Ancho final Y: 40.0 cm Ancho zapata X: 80.0 cm Ancho zapata Y: 80.0 cm Canto: 30.0 cm	X: 7Ø6c/10 Y: 7Ø6c/10
N36, N38, N40 y N42	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 32.5 cm Ancho inicial Y: 30.0 cm Ancho final X: 32.5 cm Ancho final Y: 30.0 cm Ancho zapata X: 65.0 cm Ancho zapata Y: 60.0 cm Canto: 30.0 cm	X: 5Ø6c/10 Y: 5Ø6c/10

### 6.1.2 Medición

Referencias: N1, N3, N31 y N33		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø6	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x0.88	6.16
	Peso (kg)	7x0.20	1.37
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.02	5.10
	Peso (kg)	5x0.23	1.13
Totales	Longitud (m)	11.26	
	Peso (kg)	2.50	2.50
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	12.39	
	Peso (kg)	2.75	2.75

Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26 y N28		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø6	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x1.03	7.21
	Peso (kg)	7x0.23	1.60
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.02	7.14
	Peso (kg)	7x0.23	1.58
Totales	Longitud (m)	14.35	3.18
	Peso (kg)		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	15.79	3.50
	Peso (kg)		

Referencias: N36, N38, N40 y N42		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø6	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x0.88	4.40
	Peso (kg)	5x0.20	0.98
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x0.82	4.10
	Peso (kg)	5x0.18	0.91
Totales	Longitud (m)	8.50	
	Peso (kg)	1.89	1.89
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	9.35	
	Peso (kg)	2.08	2.08

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø6	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N3, N31 y N33	4x2.75	4x0.16	4x0.05
Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26 y N28	10x3.50	10x0.19	10x0.06
Referencias: N36, N38, N40 y N42	4x2.08	4x0.12	4x0.04
Totales	54.32	3.01	1.00

# **Anejo 7: Ingeniería de las obras**

## **Subanejo 7.2: Instalación frigorífica**

## ÍNDICE

1. Introducción .....	1
2. Cámara frigorífica 1 .....	2
3. Cámara frigorífica 2 .....	7
4. Almacén de producto final .....	12
5. Abatidor en refrigeración .....	18
6. Sala de envasado .....	23
7. Muelle de expedición .....	28
8. Equipamiento frigorífico .....	33
9. Conclusión .....	57

## 1. Introducción

Este Subanejo tiene como objeto el cálculo de las necesidades frigoríficas y dimensionamiento de los equipos un correcto diseño de la instalación frigorífica requerida en esta industria dedicada a la elaboración de croquetas. Todo ello, se va a realizar de acuerdo a las necesidades de frío indicadas en el “*Anejo 5. Ingeniería del proceso*” del presente proyecto. Las salas para las que se realiza el cálculo de la instalación frigorífica son la cámara frigorífica 1, cámara frigorífica 2, abatidor de refrigeración, sala de envasado, almacén de producto final y muelle de expedición.

En los siguientes apartados se van a calcular las necesidades frigoríficas para cada sala, en base a la legislación vigente, NBE CT-79 y el RD 552/2019, recientemente aprobado, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

El cálculo de las necesidades frigoríficas se va a realizar con el programa “Frío” de la Fundación *Atecyr*. Mientras que para la elección de los equipos requeridos se van a utilizar los programas “*Frimetal K-Select 2019*” para los evaporadores y condensadores, y “*Bitzer*” para el diseño de los compresores.

Las condiciones climáticas que se van a utilizar en los cálculos corresponden al observatorio de Valladolid, situado a 54 kilómetros de Medina del Campo, municipio en el que se encuentra ubicada la presente industria.

## 2. Cámara frigorífica 1

### 2.1 Necesidades frigoríficas de la cámara frigorífica 1 de almacenamiento de materias primas refrigeradas

En la cámara frigorífica 1 se almacenará huevo líquido pasteurizado (deben almacenarse entre 2-4°C), mantequilla (debe almacenarse entre 0-6°C), cebolla troceada (debe almacenarse entre 4-10°C) y queso azul (debe almacenarse entre 4 y -8°C). La temperatura común de las materias primas mencionadas es de 4°C, temperatura a la cual debe estar la cámara frigorífica 1.

Se contempla una cámara de refrigeración, teniendo en cuenta el margen de paradas, que está en funcionamiento 22 horas. Asimismo, para el cálculo de las necesidades frigoríficas, se tiene en cuenta un coeficiente de mayoración por seguridad del 10%.

#### 2.1.1 Necesidades frigoríficas debidas al producto

Todas las materias primas almacenadas en la cámara de refrigeración 1 se almacenan en pallets. El huevo líquido pasteurizado viene en garrafas de plástico duro, la mantequilla viene en bloques en un envase primario tipo papel de aluminio, la cebolla viene fresca troceada envasada en cubos de plástico duro y el queso viene en piezas en un envase primario tipo papel. Las condiciones de esta cámara son una temperatura de 4°C y una humedad relativa de 85% (es un valor que el programa considera apropiado para este tipo de productos).

Las materias primas entran a esta cámara con una temperatura de 4°C, temperatura a la cual se encuentran en los camiones refrigerados de los proveedores. En cuanto al muelle de recepción de materias primas, no se considera la ganancia de calor debido a que el transporte es rápido, por lo que dicha sala no cuenta con instalación frigorífica. La recepción del producto se lleva a cabo de manera paulatina, por lo que se considera que el producto no entra de continuo, siendo así el tiempo de régimen de esta cámara frigorífica de 24 horas.

Esta sala tiene capacidad para:

- 1,072 toneladas de huevo. En la sala hay 21 unidades de garrafas de plástico de huevo líquido pasteurizado, donde el volumen del producto es de 25 L y teniendo en cuenta su densidad de 1,95 kg/L, el peso neto será de 48,75 kg. El peso del envase de plástico duro es de 1,1 kg por unidad y está situado en 1 pallet de 25 kg.
- 1,203 toneladas de mantequilla. En la sala hay 113 unidades de mantequilla con un peso neto de 10 kg, un envase que pesa 0,2 kg por unidad y 2 pallet de 25 kg cada uno.
- 2,168 toneladas de cebolla. Hay 39 unidades de cebolla troceada con un peso neto de 50 kg, envase de plástico duro de 1,1 kg por unidad y 7 pallets de 25 kg cada uno.
- 1,104 toneladas de queso azul. Se tienen 320 unidades de queso azul con un peso neto de 2 kg, un envase que pesa 0,2 kg por unidad y 16 pallets de 25 kg cada uno.

En dichas materias primas se considera la existencia de envase, embalaje y pallet. La cámara frigorífica 1 tendrá una capacidad total de 4,744 toneladas, con una entrada diaria estimada del 3,60 %.

Con todas estas consideraciones, en la *Figura 1*, se observan las especificaciones de la sala debidas a los productos (materias primas refrigeradas) que se almacenan en ella y con ello la carga térmica debida al producto.



Figura 1. Cargas térmicas debidas a los productos en la cámara frigorífica 1

### 2.1.2 Necesidades debidas a las dimensiones de la cámara frigorífica 1

Las dimensiones internas de la cámara frigorífica 1 son de 3,30 metros de ancho, 5,60 metros de largo y 5 metros de alto (en la zona en frío de la industria todos los techos van a estar situados a 5 metros de altura). La presente sala tiene el techo interior, las paredes suroeste y noroeste interiores, mientras que las paredes noreste y sureste son exteriores.

En el cálculo de las instalaciones frigoríficas de todas las salas se tomarán las especificaciones que se indican en el siguiente párrafo. La industria se ubica en Medina del Campo (Valladolid), se toman las características climatológicas de la ubicación y se calculan los espesores para un aislamiento térmico en el cual las pérdidas estén alrededor de 8W/m<sup>2</sup>. Con el objetivo de facilitar el montaje de los diferentes elementos, se ha procurado que el espesor de aislamiento sea el mismo (teniendo en cuenta que exista ese espesor a nivel comercial) en los diferentes elementos para facilitar su montaje, ya que se va a construir todo el aislamiento con paneles sándwich frigoríficos prefabricados con aislante de poliuretano expandido. En el suelo se realiza una solera de hormigón armado con una malla para que tenga la resistencia adecuada para el transporte de los pallets. En todos los suelos se añade un aislamiento de 0,5 cm para aislar el suelo.



A continuación, se pueden observar las necesidades de la cámara frigorífica 1 (definidas en la Figura 2) en la Figura 4, siendo de 2,31 kW en total.

Proyecto	Productos	Diseño Cámara	Otras Cargas	Resultados
----------	-----------	---------------	--------------	------------

**Condiciones térmicas de la cámara**

Humedad relativa 85,00 % | Humedad relativa %

**Dimensiones interiores**

Alto 5 m | Ancho propuesto 2,40 m. | Ancho real 3,30 m

Largo propuesto 3,40 m. | Largo real 5,60 m

**Diseño constructivo**

Paredes y techos iguales

**Características Techo**

Ver Paneles | hi= 10,00 W/m² °C | he= 10,00 W/m² °C

Techo interior | Teq= 34,90 °C

Poliuretano expandido 6 cm | K = 0,357 W/m² °C

Superficie 18,50 m² | 11,0 W/m² | Potencia 0,2kW

**Características Suelo**

Ver Suelos | hi= 20,00 W/m² °C

Al terreno | Teq= 22,65 °C

Hormigón 10 cm +Aislante 0,5 cm | K = 3,040 W/m² °C

Superficie 18,50 m² | 57,0 W/m² | Potencia 1,0kW

**Características Pared NE**

Ver Paneles | hi= 9,00 W/m² °C | he= 16,00 W/m² °C

Pared exterior | Teq= 39,00 °C

Poliuretano expandido 6 cm | K = 0,355 W/m² °C

Superficie 28,00 m² | 12,0 W/m² | Potencia 0kW

**Características Pared SO**

Ver Paneles | hi= 9,00 W/m² °C | he= 9,00 W/m² °C

Pared interior | Teq= 34,90 °C

Poliuretano expandido 6 cm | K = 0,355 W/m² °C

Superficie 28,00 m² | 11,0 W/m² | Potencia 0,3kW

**Características Pared NO**

Ver Paneles | hi= 9,00 W/m² °C | he= 9,00 W/m² °C

Pared interior | Teq= 34,90 °C

Poliuretano expandido 6 cm | K = 0,355 W/m² °C

Superficie 16,50 m² | 11,0 W/m² | Potencia 0,1kW

**Características Pared SE**

Ver Paneles | hi= 9,00 W/m² °C | he= 16,00 W/m² °C

Pared exterior | Teq= 42,20 °C

Poliuretano expandido 6 cm | K = 0,355 W/m² °C

Superficie 16,50 m² | 14,0 W/m² | Potencia 0,2kW

Figura 2. Necesidades debidas al diseño constructivo de la sala

### 2.1.3 Necesidades debidas a otras cargas

Es necesario renovar el aire de las salas varias veces al día. Siendo las condiciones de trabajo normales, el programa estima que se realicen 9,27 renovaciones al día.

En cuanto a las cargas por iluminación se estiman en 8 W/m<sup>2</sup>. Debido a que es una cámara frigorífica, esta sala no tiene trabajando una persona de continuo, por lo que se considera que puede estar una persona en la sala, indicando así que el número de personas en la sala será 1.

En relación con las máquinas y motores en esta sala, podrá trabajar una carretilla retráctil de 9 kW de potencia. Asimismo, se debe considerar que el 20% de la potencia de la máquina se transformará en calor, por lo que el aporte de la carretilla retráctil a la sala será de 1,8 kW. Por último, en referencia a los ventiladores, se va a considerar 6 % de potencia térmica perdida. En la siguiente Figura 3 se muestran todos estos datos.

Proyecto | Productos | Diseño Cámara | Otras Cargas | Resultados

### Renovación aire

Condiciones de trabajo

Normal  NºRenovaciones/día sugeridas 9,27  9,27 Volumen de aire renovado 35,69m³/h

Aire de renovación T =  °C Potencia térmica Perdida 0,45 kW  
 φ =  %

### Otras cargas

Nº personas:	<input type="text" value="1"/>	Potencia térmica personas:	0,25 kW
Iluminación (W/m²):	<input type="text" value="8"/>	Potencia térmica iluminación:	0,15 kW
Máquinas/motores:	<input type="text" value="1,80"/> kW		
Potencia térmica Total:		2,20 kW	

### Ventiladores

Potencia disipada

% del total

Potencia térmica perdida 0,30 kW

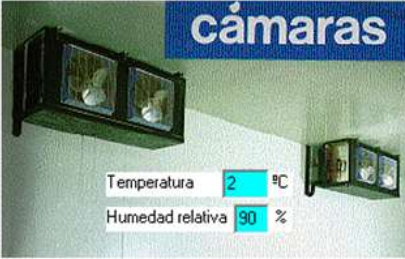


Figura 3. Necesidades debidas a otras cargas en la cámara frigorífica 1

### 2.1.4 Necesidades totales de la cámara

Teniendo en cuenta todas las necesidades mencionadas hasta ahora, la potencia frigorífica necesaria en la cámara frigorífica 1 es de 6,35 kW.

Proyecto | Productos | Diseño Cámara | Otras Cargas | Resultados

Alto  m Ancho real  m Largo real  m

### Carga Productos

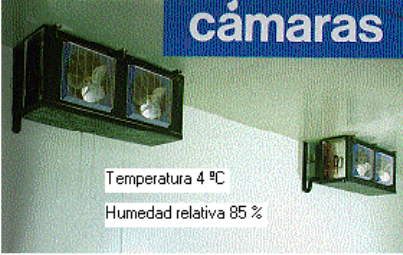
Enfriamiento productos	0 kW
Respiración del producto	0,0318 kW
Enfriamiento embalajes	0 kW
Enfriamiento palets	0 kW
<b>Total Productos:</b>	<b>0,0318 kW</b>

### Cargas Propias de la Instalación

Pérdidas por las paredes, techo y suelo de la cámara	2,31 kW
Pérdidas debidas a ventiladores	0,299 kW
Pérdidas debidas a renovación de aire	0,452 kW
Pérdidas debidas a iluminación	0,148 kW
Pérdidas debidas a personal	0,248 kW
Pérdidas debidas a otros motores	1,8 kW
<b>Total Cargas Propias</b>	<b>5,26 kW</b>

### Carga Total

Carga total de la cámara	5,29 kW
Carga Total Mayorada (coef.seguridad=10 %)	5,82 kW
Potencia frigorífica de la cámara a instalar. Funcionando 22 horas al día	6,35 kW
Potencia frigorífica total por m²	68,7 W/m²



Pulse para exportar a ciclos

Figura 4. Necesidades frigoríficas totales para la cámara frigorífica 1

### 2.1.5 Equipamiento requerido para esta sala

Esta sala requiere de un sistema que tenga 6,35 kW de potencia de evaporación. Se decide usar como fluido refrigerante el R-134a para todas las instalaciones frigoríficas de esta industria ya que todas las temperaturas requeridas son de refrigeración.

Sabiendo las condiciones de la cámara frigorífica 1 (temperatura de 4°C y una humedad relativa de 85%), se considera un salto de temperaturas de 6°C, con una temperatura de evaporación de -2°C.

El salto de temperaturas calculado relacionado con la condensación es de 15°C, con una temperatura del medio condensante de 34,90°C y una temperatura de condensación de 49,90°C. En la siguiente figura, *Figura 5*, se puede observar los datos expuestos anteriormente. Además, como la potencia requerida es pequeña, se ha elegido un condensador por aire.

Proyecto | Productos | Diseño Cámara | Otras Cargas | Resultados

**POTENCIA FRIGORIFICA DE EVAPORACION (kW)** 6,35

**Refrigerante** R-134a

**EVAPORACION**

Temperatura de la cámara (°C) 4 Humedad relativa de la cámara (%) 85,00 Salto de Temperatura Propuesto 6,00 °C

**Temperatura de evaporación (°C)** -2,00

**CONDENSACION**

Tipo de condensación

- Condensador por aire
- Condensador por agua de torre
- Condensador evaporativo
- Condensador por agua

Temperatura del medio condensante (°C) 34,90 Salto de temperatura propuesto 15 °C

**Temperatura de condensación (°C)** 49,90

**EXPANSION** Recalentamiento útil (°C) 4

**Exportar a Ciclos**

**Cancelar**

Figura 5. Resumen de las características requeridas

Asimismo, en la *Figura 6*, se pueden ver las necesidades requeridas de cada equipo necesario en la instalación frigorífica para la cámara frigorífica 1. El cálculo final de los equipos se realiza teniendo en cuenta las características de los equipos que se indican a continuación. Con el objetivo de ahorrar en costes de equipos, se juntarán salas con las mismas características.

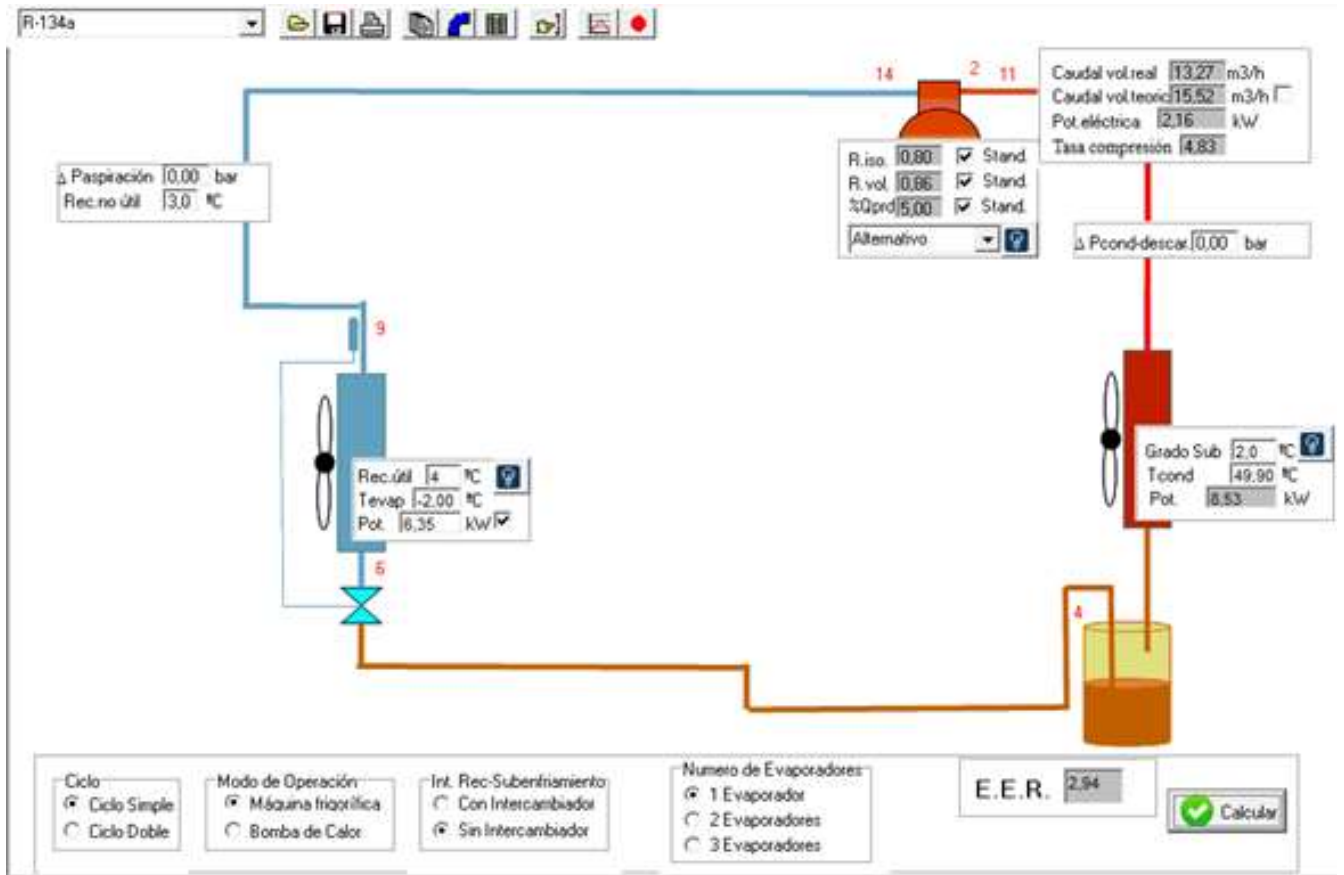


Figura 6. Ciclo de la instalación de frío de la cámara frigorífica 1

### 3. Cámara frigorífica 2

#### 3.1 Necesidades frigoríficas de la cámara frigorífica 2 de almacenamiento de materias primas refrigeradas

En la cámara frigorífica 2 se almacenarán las piezas de jamón ibérico deshuesado (deben almacenarse entre 10-15°C) y jamón curado (se debe almacenar en el mismo rango de temperaturas que el jamón ibérico). La temperatura a la que va a estar la cámara frigorífica 2 es de 15°C.

Se contempla una cámara de refrigeración, teniendo en cuenta el margen de paradas, que está en funcionamiento 22 horas. Asimismo, para el cálculo de las necesidades frigoríficas, se tiene en cuenta un coeficiente de mayoración por seguridad del 10%.

##### 3.1.1 Necesidades frigoríficas debidas al producto

Las materias primas almacenadas en la cámara frigorífica 2 se almacenan en pallets. Ambos productos vienen deshuesados en piezas envasadas al vacío. Las condiciones de esta cámara son una temperatura de 15°C y una humedad relativa de 75% (es un valor que el programa considera apropiado para este tipo de productos).

Las materias primas entran a esta cámara con una temperatura de 15°C, temperatura a la cual se encuentran en los camiones refrigerados de los proveedores.

La recepción del producto se lleva a cabo de manera paulatina, por lo que se considera que el producto no entra de continuo, siendo así el tiempo de régimen de esta cámara frigorífica de 24 horas.

Esta sala tiene capacidad para:

- 0,508 toneladas de jamón ibérico. En la sala hay 42 unidades de jamón ibérico, con un peso neto de 10 kg. El peso del envase es de 0,3 kg por unidad y está situado en 3 pallets de 25 kg.
- 1,104 toneladas de jamón curado. En la sala hay 95 unidades de jamón curado con un peso neto de 10 kg, un envase que pesa 0,3 kg por unidad y 5 pallets de 25 kg cada uno.

En dichas materias primas se considera la existencia de envase, embalaje y pallet. La cámara frigorífica 2 tendrá una capacidad total de 1,37 toneladas, con una entrada diaria estimada del 3,60 %.

Con todas estas consideraciones, en la *Figura 7*, se observan las especificaciones de la sala debidas a los productos (materias primas refrigeradas) que se almacenan en ella y con ello la carga térmica debida al producto.

Proyecto Productos Diseño Cámara Otras Cargas Resultados

**Características físicas del producto**

Denominación: Jamón curado

Densidad de almacenamiento: 200 kg/m<sup>3</sup> Temperatura congelación: -2,5 °C

Producto refrigerado, tiempo corto de almacenaje  
Temperatura recomendada=15°C Hr recomendada=75 %

**Calores Específicos**

Cp antes Cong. 2,26 kJ/kg°C

**Calor kW-h/producto**

Antes de Congelar	0,00
Congelación	0,00
Después de congelar	0,00
Resp prod. entrante	0
Resp. prod. almacenado	0

**Condiciones interiores de la cámara**

Temp. y humid. función del producto

Temperatura 15 °C Hum. relativa 75 %

---

**Características del producto en la cámara**

Temperatura de entrada 15 °C Tiempo de regimen 24 horas

Capacidad cámara 1,104 Tn Porcentaje entrada diario 3,60 %

Existe embalaje peso 2,58 % Calor específico 2,30 kJ/kg°C

Existe palet peso 11,33 % Calor específico 0,50 kJ/kg°C

**Potencias térmicas/producto**

Enfriamiento producto	0,00 kW	<b>Total Cámara</b>	
Respiración	----- kW		0,00 kW
Enfriamiento embalaje	0,00 kW		0,00 kW
Enfriamiento palets	0,00 kW		0,00 kW
<b>TOTAL</b>	<b>0,00 kW</b>		<b>0,00 kW</b>

Datos Productos en el interior de la cámara

Denominación	T.ca	Hr	t(h)	Ton.ca	T_ent	%_dia	Embalaje	Cp_emba	%_emba	Pot.Embalaje	Palets
Jamón ibérico	15	75	24	0,508	15	3,60	True	2,30	2,48	0,00	True
Jamón curad	15	75	24	1,104	15	3,60	True	2,30	2,58	0,00	True

Figura 7. Cargas térmicas debidas a los productos almacenados en la cámara frigorífica 2

### 3.1.2 Necesidades debidas a las dimensiones de la cámara frigorífica 2

Las dimensiones internas de la cámara frigorífica 2 son de 2,85 metros de ancho, 3,30 metros de largo y 5 metros de alto (en la zona en frío de la industria todos los techos van a estar situados a 5 metros de altura). El techo y las paredes son interiores, excepto la pared noreste que está orientada al exterior.

Las especificaciones tomadas para el cálculo de las necesidades frigoríficas de todas las salas han sido descritas en el apartado 2.1.2 *Necesidades debidas a las dimensiones de la cámara frigorífica 1* del presente Subanejo 7.2: *Instalación frigorífica*.

A continuación, se pueden observar las necesidades de la cámara frigorífica 2 (definidas en la *Figura 8*) en la *Figura 10*, siendo de 0,744 kW en total.

Proyecto	Productos	Diseño Cámara	Otras Cargas	Resultados
<b>Condiciones térmicas de la cámara</b>				
Humedad relativa 75,00 %		Humedad relativa %		
<b>Dimensiones interiores</b>				
Alto 5 m		Ancho propuesto 1,20 m.		Ancho real 2,85 m
		Largo propuesto 1,60 m.		Largo real 3,30 m
<b>Diseño constructivo</b>				
<input type="checkbox"/> Paredes y techos iguales				
<b>Características Techo</b>				
<input type="button" value="Ver Paneles"/>				
hi= 10,00 W/m <sup>2</sup> °C		he= 10,00 W/m <sup>2</sup> °C		
Techo interior		Teq= 34,90 °C		
Poliuretano expandido 6 cm		K = 0,357 W/m <sup>2</sup> °C		
Superficie 9,40 m <sup>2</sup>		7,1 W/m <sup>2</sup>		Potencia 0,0kW
<b>Características Suelo</b>				
<input type="button" value="Ver Suelos"/>				
hi= 20,00 W/m <sup>2</sup> °C				
Al terreno		Teq= 22,65 °C		
Hormigón 10 cm +Aislante 0.5 cm		K = 3,040 W/m <sup>2</sup> °C		
Superficie 9,40 m <sup>2</sup>		23,0 W/m <sup>2</sup>		Potencia 0,2kW
<b>Características Pared NE</b>				
<input type="button" value="Ver Paneles"/>				
hi= 9,00 W/m <sup>2</sup> °C		he= 16,00 W/m <sup>2</sup> °C		
Pared exterior		Teq= 39,00 °C		
Poliuretano expandido 6 cm		K = 0,355 W/m <sup>2</sup> °C		
Superficie 16,50 m <sup>2</sup>		8,5 W/m <sup>2</sup>		Potencia 0,1kW
<b>Características Pared SO</b>				
<input type="button" value="Ver Paneles"/>				
hi= 9,00 W/m <sup>2</sup> °C		he= 9,00 W/m <sup>2</sup> °C		
Pared interior		Teq= 34,90 °C		
Poliuretano expandido 6 cm		K = 0,355 W/m <sup>2</sup> °C		
Superficie 16,50 m <sup>2</sup>		7,1 W/m <sup>2</sup>		Potencia 0,1kW
<b>Características Pared NO</b>				
<input type="button" value="Ver Paneles"/>				
hi= 9,00 W/m <sup>2</sup> °C		he= 9,00 W/m <sup>2</sup> °C		
Pared interior		Teq= 34,90 °C		
Poliuretano expandido 6 cm		K = 0,355 W/m <sup>2</sup> °C		
Superficie 14,20 m <sup>2</sup>		7,1 W/m <sup>2</sup>		Potencia 0,1kW
<b>Características Pared SE</b>				
<input type="button" value="Ver Paneles"/>				
hi= 9,00 W/m <sup>2</sup> °C		he= 9,00 W/m <sup>2</sup> °C		
Pared interior		Teq= 34,90 °C		
Poliuretano expandido 6 cm		K = 0,355 W/m <sup>2</sup> °C		
Superficie 14,20 m <sup>2</sup>		7,1 W/m <sup>2</sup>		Potencia 0,1kW

Figura 8. Necesidades debidas al diseño constructivo de la sala

### 3.1.3 Necesidades debidas a otras cargas

Es necesario renovar el aire de las salas varias veces al día. Siendo las condiciones de trabajo normales, el programa estima que se realicen 12,92 renovaciones al día.

En cuanto a las cargas por iluminación se estiman en 8 W/m<sup>2</sup>. Debido a que es una cámara frigorífica, esta sala no tiene trabajando una persona de continuo, por lo que se considera que puede estar una persona en la sala, indicando así que el número de personas en la sala será 1.

En relación con las máquinas y motores en esta sala, podrá trabajar una carretilla retráctil de 9 kW de potencia. Asimismo, se debe considerar que el 20% de la potencia de la máquina se transformará en calor, por lo que el aporte de la carretilla retráctil a la sala será de 1,8 kW. Por último, en referencia a los ventiladores, se va a considerar 6 % de potencia térmica perdida. En la siguiente *Figura 9* se muestran todos estos datos.

Proyecto | Productos | Diseño Cámara | **Otras Cargas** | Resultados

---

**Renovación aire**  
 Condiciones de trabajo  
 Normal N°Renovaciones/día sugeridas 12,92 → 12,92 Volumen de aire renovado 25,32m³/h

Aire de renovación T = 34,9 °C Potencia térmica Perdida 0,15 kW  
 φ = 20 %

**Otras cargas**

Nº personas	1	Potencia térmica personas	0,18 kW
Illuminación (W/m²)	8	Potencia térmica iluminación	0,08 kW
Máquinas/motores	1,80 kW		
		Potencia térmica Total	2,06 kW

**Ventiladores**

Potencia disipada  
 % del total 6  
 Potencia térmica perdida 0,18 kW

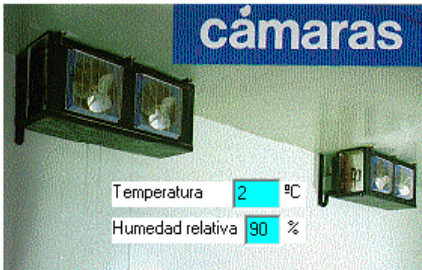


Figura 9. Necesidades debidas a otras cargas en la cámara frigorífica 2

### 3.1.4 Necesidades totales de la cámara

Teniendo en cuenta todas las necesidades mencionadas hasta ahora, la potencia frigorífica necesaria en la cámara frigorífica 2 es de 3,75 kW.

Proyecto | Productos | Diseño Cámara | Otras Cargas | **Resultados**

Alto 5 m Ancho real 2,85 m Largo real 3,30 m

**Carga Productos**

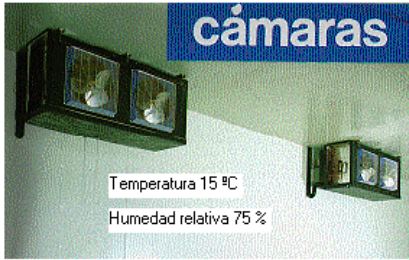
Enfriamiento productos	0 kW
Respiración del producto	0 kW
Enfriamiento embalajes	0 kW
Enfriamiento palets	0 kW
<b>Total Productos:</b>	<b>0 kW</b>

**Cargas Propias de la Instalación**

Pérdidas por las paredes, techo y suelo de la cámara	0,744 kW
Pérdidas debidas a ventiladores	0,177 kW
Pérdidas debidas a renovación de aire	0,149 kW
Pérdidas debidas a iluminación	0,0752 kW
Pérdidas debidas a personal	0,182 kW
Pérdidas debidas a otros motores	1,8 kW
<b>Total Cargas Propias</b>	<b>3,13 kW</b>

**Carga Total**

Carga total de la cámara	3,13 kW
Carga Total Mayorada (coef.seguridad=10 %)	3,44 kW
Potencia frigorífica de la cámara a instalar. Funcionando 22 horas al día	3,75 kW
Potencia frigorífica total por m²	79,8 W/m²



Pulse para exportar a ciclos

Figura 10. Necesidades frigoríficas totales para la cámara frigorífica 2

### 3.2 Equipamiento requerido para esta sala

Esta sala requiere de un sistema que tenga 3,75 kW de potencia de evaporación. Se decide usar como fluido refrigerante el R-134a para todas las instalaciones frigoríficas de esta industria ya que todas las temperaturas requeridas son de refrigeración.

Sabiendo las condiciones de la cámara frigorífica 1 (temperatura de 15°C y una humedad relativa de 75%), se considera un salto de temperaturas de 8°C, con una temperatura de evaporación de 7°C.

El salto de temperaturas calculado relacionado con la condensación es de 15°C, con una temperatura del medio condensante de 34,90°C y una temperatura de condensación de 49,90°C. En la siguiente figura, *Figura 11. Resumen de las características requeridas*, se pueden observar los datos expuestos anteriormente. Además, como la potencia requerida es pequeña, se ha elegido un condensador por aire.

Proyecto | Productos | Diseño Cámara | Otras Cargas | Resultados

---

**POTENCIA FRIGORIFICA DE EVAPORACION (kW)**  **Refrigerante**

**EVAPORACION**

Temperatura de la cámara (°C)  Humedad relativa de la cámara (%)  Salto de Temperatura Propuesto 8,00 °C

**Temperatura de evaporación (°C)**

**CONDENSACION**

Tipo de condensación

- Condensador por aire
- Condensador por agua de torre
- Condensador evaporativo
- Condensador por agua

Temperatura del medio condensante (°C)  Salto de temperatura propuesto 15 °C

**Temperatura de condensación (°C)**

**EXPANSION** **Recalentamiento útil (°C)**

Figura 11. Resumen de las características requeridas

Asimismo, en la *Figura 12*, se pueden ver las necesidades requeridas de cada equipo necesario en la instalación frigorífica para la cámara frigorífica 2. El cálculo final de los equipos se realiza teniendo en cuenta las características de los equipos que se indican a continuación. Con el objetivo de ahorrar en costes de equipos, se juntarán salas con las mismas características.



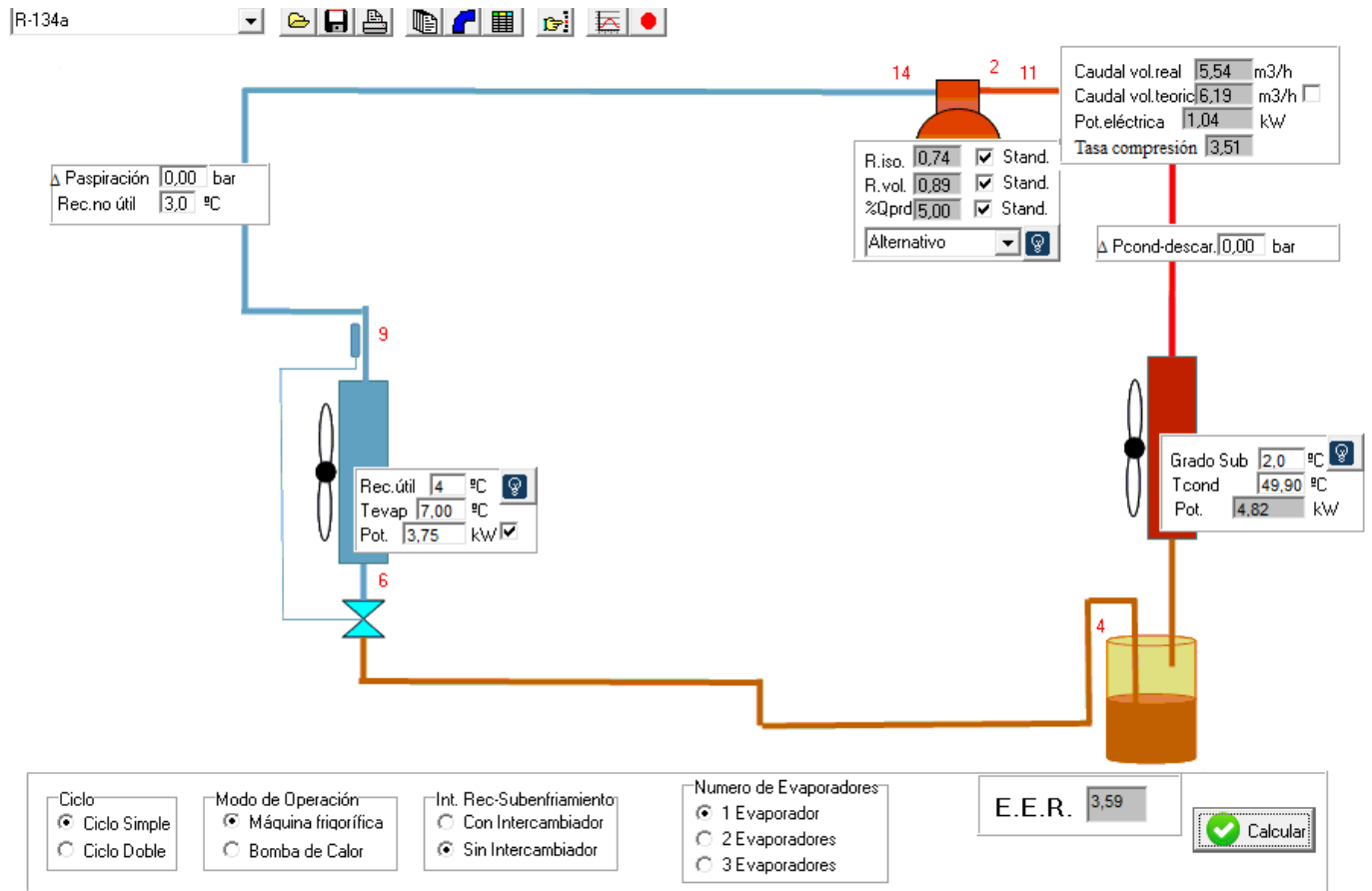


Figura 12. Ciclo de la instalación de frío en la cámara frigorífica 2

## 4. Almacén de producto final

### 4.1 Necesidades frigoríficas del almacén de producto final

En este almacén se almacena los productos finales envasados, embalados y paletizados y el rango de temperaturas de esta sala debe estar entre 0 y 4°C. El almacén de producto final va a estar a una temperatura de 2°C.

Se contempla una cámara de refrigeración, teniendo en cuenta el margen de paradas, que está en funcionamiento 22 horas. Asimismo, para el cálculo de las necesidades frigoríficas, se tiene en cuenta un coeficiente de mayoración por seguridad del 10%.

#### 4.1.1 Necesidades frigoríficas debidas al producto

Las condiciones del almacén de producto final donde se almacenan las croquetas y bocaditos envasados, embalados y paletizados son: una temperatura de 2°C y una humedad relativa del 85%.

Para asegurar que el producto final entra en este almacén a una temperatura de 2°C, se requiere tras el proceso de fritura que el producto final pase por una cinta de enfriamiento en espiral, la cual hará descender la temperatura del producto hasta 0°C. A continuación, las croquetas y bocaditos se envasan en los diferentes formatos de envases en la sala de envasado, cuya temperatura es de 2°C.

El tiempo de régimen del almacén de producto terminado es de 24 horas al considerarse que el producto no entra de continuo, sino de manera paulatina.

Esta sala tiene capacidad para:

- 5452,8 kg de producto terminado destinado a tienda por semana. Desglosados de la siguiente manera:
  - 6 palet de 130,56 kg de producto final croqueta/palet (1 día)
  - 2 palet de 153,60 kg de producto final bocadito/palet (1 día)

Si lo multiplicamos por 5 días de producción/semana (tiempo que permanece el producto final en el almacén), obtenemos 5452,8 kg de producto terminado destinado a tienda por semana. Los envases que contienen el producto final tienen un peso de 0,2 kg/unidad y son 15360 envases. Por otro lado, se tienen 8 pallets de 25 kg cada uno. En resumen, la capacidad de la cámara para este producto final concreto debe ser de 8,725 toneladas.

- 7963 kg de producto terminado destinado al canal HORECA por semana. Desglosados de la siguiente manera:
  - 6 palet de 151,20 kg de producto final bocadito/palet (1 día)
  - 4 palet de 171,35 kg de producto final croqueta/palet (1 día)

Si lo multiplicamos por 5 días de producción/semana (tiempo que permanece el producto final en el almacén), obtenemos 7963 kg de producto terminado destinado al canal HORECA por semana. Los envases que contienen el producto final tienen un peso de 0,2 kg/unidad y son 9000 envases. Por otro lado, se tienen 10 pallets de 25 kg cada uno. En resumen, la capacidad de la cámara para este producto final concreto debe ser de 10,013 toneladas.

La capacidad total de la cámara será de 18,74 kg, con una entrada diaria estimada del 3,64%. La densidad de almacenamiento para el producto final se calcula como el cociente del peso neto del producto final entre el volumen del almacén.

Teniendo en cuenta todo esto, en la *Figura 13*, se pueden ver las características de la sala debido al producto final, así como la carga térmica debido al producto.

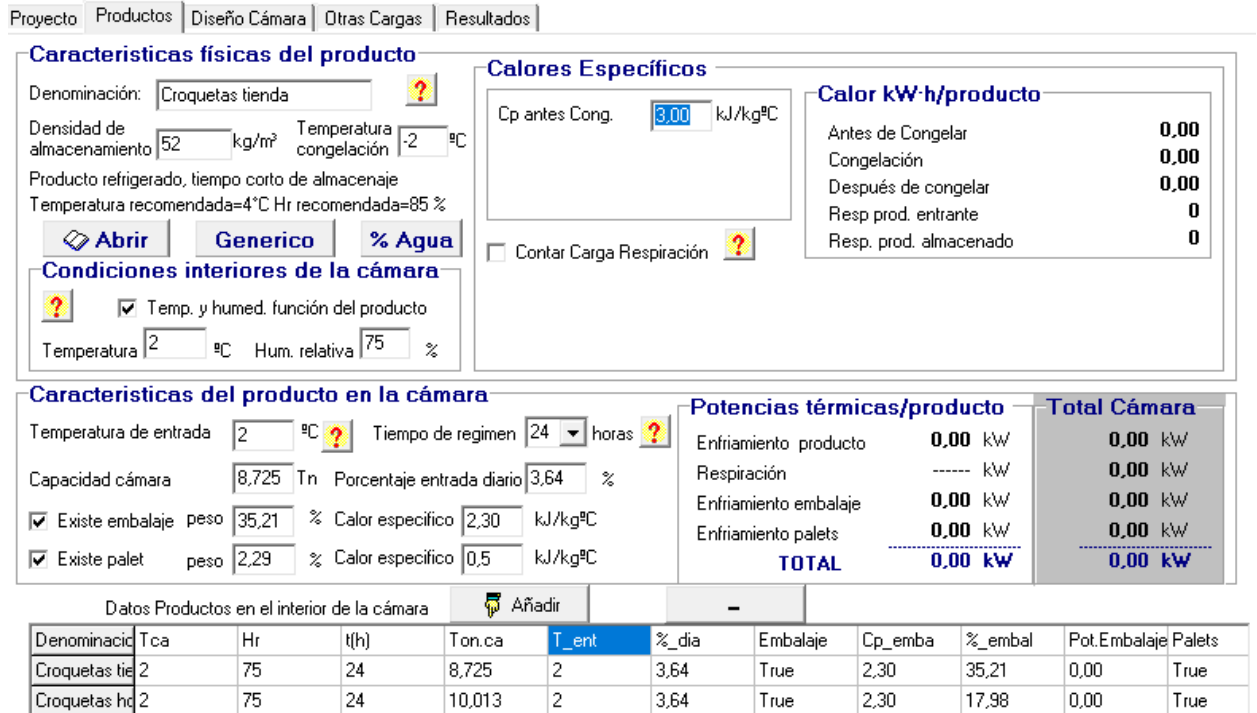


Figura 13. Cargas térmicas debidas a los productos en el almacén de producto final

#### 4.1.2 Necesidades debidas a las dimensiones del almacén

Las dimensiones del almacén de producto final son de 6,90 metros de ancho, 7,55 metros de largo y 5 metros de alto (en la zona en frío de la industria todos los techos van a estar situados a 5 metros de altura). Las paredes suroeste y noroeste de la presente industria están orientadas al exterior, mientras que el resto de paredes y techo son interiores.

Las especificaciones tomadas para el cálculo de las necesidades frigoríficas de todas las salas han sido descritas en el apartado 2. 1.2 *Necesidades debidas a las dimensiones de la cámara frigorífica 1* del presente Subanejo 7.2: *Instalación frigorífica*.

A continuación, se pueden observar las necesidades del almacén de producto final (definidas en la Figura 14) en la Figura 16, siendo de 5,72 kW en total.

Proyecto | Productos | Diseño Cámara | Otras Cargas | Resultados

**Condiciones térmicas de la cámara**

Humedad relativa 75,00 % | Humedad relativa %

**Dimensiones interiores**

Alto 5 m | Ancho propuesto 7,00 m. | Ancho real 6,90 m

Largo propuesto 10,40 m. | Largo real 7,55 m

**Diseño constructivo**

Paredes y techos iguales

**Características Techo**

Ver Paneles | hi= 10,00 w/m² °C | he= 10,00 w/m² °C

Techo interior | Teq= 34,90 °C

Poliuretano expandido 6 cm | K = 0,357 w/m² °C

Superficie 52,10 m² | 12,0 W/m² | Potencia 0,6kW

**Características Suelo**

Ver Suelos | hi= 20,00 w/m² °C

Al terreno | Teq= 22,65 °C

Hormigón 10 cm +Aislante 0,5 cm | K = 3,040 w/m² °C

Superficie 52,10 m² | 63,0 W/m² | Potencia 3,2kW

**Características Pared NE**

Ver Paneles | hi= 9,00 w/m² °C | he= 9,00 w/m² °C

Pared interior | Teq= 34,90 °C

Poliuretano expandido 6 cm | K = 0,355 w/m² °C

Superficie 37,80 m² | 12,0 W/m² | Potencia 0,4kW

**Características Pared SO**

Ver Paneles | hi= 9,00 w/m² °C | he= 16,00 w/m² °C

Pared exterior | Teq= 42,20 °C

Poliuretano expandido 6 cm | K = 0,355 w/m² °C

Superficie 37,80 m² | 14,0 W/m² | Potencia 0,5kW

**Características Pared NO**

Ver Paneles | hi= 9,00 w/m² °C | he= 16,00 w/m² °C

Pared exterior | Teq= 39,00 °C

Poliuretano expandido 6 cm | K = 0,355 w/m² °C

Superficie 34,50 m² | 13,0 W/m² | Potencia 0,4kW

**Características Pared SE**

Ver Paneles | hi= 9,00 w/m² °C | he= 9,00 w/m² °C

Pared interior | Teq= 34,90 °C

Poliuretano expandido 6 cm | K = 0,355 w/m² °C

Superficie 34,50 m² | 12,0 W/m² | Potencia 0,4kW

Figura 14. Necesidades debidas al diseño constructivo de la sala

### 4.1.3 Necesidades debidas a otras cargas

Es necesario renovar el aire de las salas varias veces al día. Siendo las condiciones de trabajo normales, el programa estima que se realicen 5,52 renovaciones al día.

En cuanto a las cargas por iluminación se estiman en 8 W/m<sup>2</sup>. Debido a que es un almacén de producto terminado, esta sala no tiene trabajando una persona de continuo, por lo que se considera que puede estar una persona en la sala, indicando así que el número de personas en la sala será 1.

En relación con las máquinas y motores en esta sala, podrá trabajar una carretilla retráctil de 9 kW de potencia. Asimismo, se debe considerar que el 20% de la potencia de la máquina se transformará en calor, por lo que el aporte de la carretilla retráctil a la sala será de 1,8 kW. Por último, en referencia a los ventiladores, se va a considerar 6 % de potencia térmica perdida. En la siguiente *Figura 15* se muestran todos estos datos.

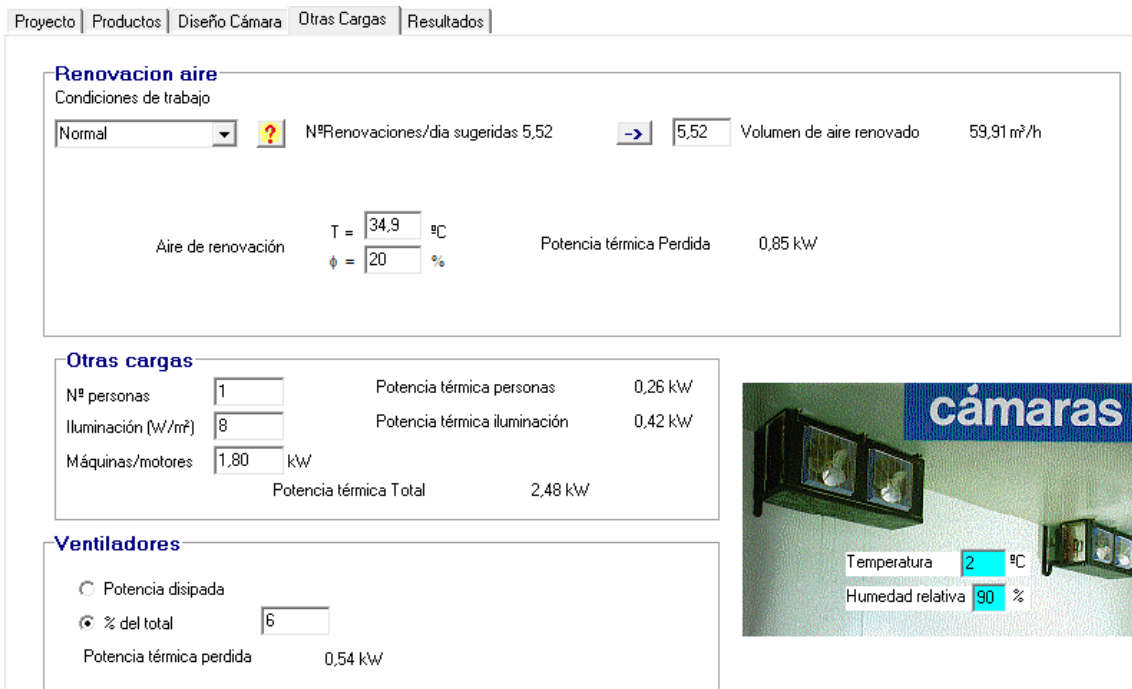


Figura 15. Necesidades debidas a otras cargas en el almacén de producto final

#### 4.1.4 Necesidades totales de la cámara

Teniendo en cuenta todas las necesidades mencionadas hasta ahora, la potencia frigorífica necesaria en el abatidor en refrigeración es de 11,5 kW.

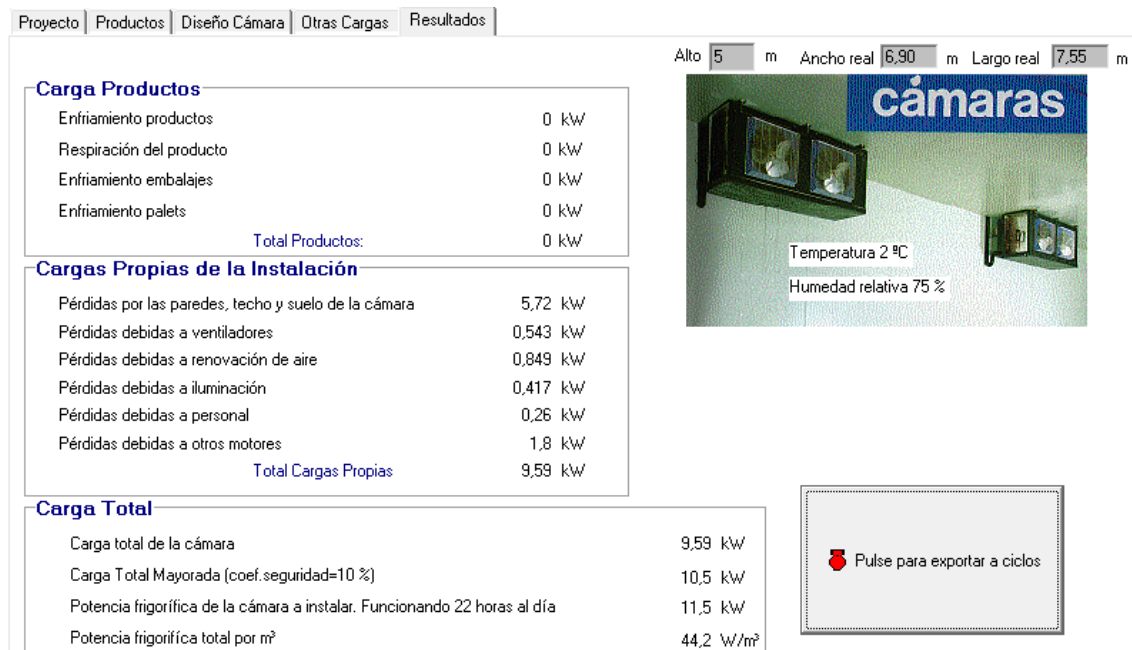


Figura 16. Necesidades frigoríficas totales para el almacén de producto final

## 4.2 Equipamiento requerido para esta sala

Esta sala requiere de un sistema que tenga 11,5 kW de potencia de evaporación. Se decide usar como fluido refrigerante el R-134a para todas las instalaciones frigoríficas de esta industria ya que todas las temperaturas requeridas son de refrigeración.

Sabiendo las condiciones del almacén de producto terminado (temperatura de 2°C y una humedad relativa de 85%), se considera un salto de temperaturas de 8°C, con una temperatura de evaporación de -6°C.

El salto de temperaturas calculado relacionado con la condensación es de 15°C, con una temperatura del medio condensante de 34,90°C y una temperatura de condensación de 49,90°C. En la siguiente figura, *Figura 17. Resumen de las características requeridas*, se pueden observar los datos expuestos anteriormente. Además, como la potencia requerida es pequeña, se ha elegido un condensador por aire.

Projecto | Productos | Diseño Cámara | Otras Cargas | Resultados

**POTENCIA FRIGORIFICA DE EVAPORACION (kW)** 11,5

**Refrigerante** R-134a

**EVAPORACION**

Temperatura de la cámara (°C) 2 Humedad relativa de la cámara (%) 75,00 Salto de Temperatura Propuesto 8,00 °C

Temperatura de evaporación (°C) -5,00

**CONDENSACION**

Tipo de condensación

- Condensador por aire
- Condensador por agua de torre
- Condensador evaporativo
- Condensador por agua

Temperatura del medio condensante (°C) 34,90 Salto de temperatura propuesto 15 °C

Temperatura de condensación (°C) 49,90

**EXPANSION** Recalentamiento útil (°C) 4

Cancelar Exportar a Ciclos

Figura 17. Resumen de las características requeridas

Por otro lado, en la *Figura 18*, se pueden ver las necesidades requeridas de cada equipo necesario en la instalación frigorífica para el almacén de producto terminado. El cálculo final de los equipos se realiza teniendo en cuenta las características de los equipos que se indican a continuación. Con el objetivo de ahorrar en costes de equipos, se juntarán salas con las mismas características.

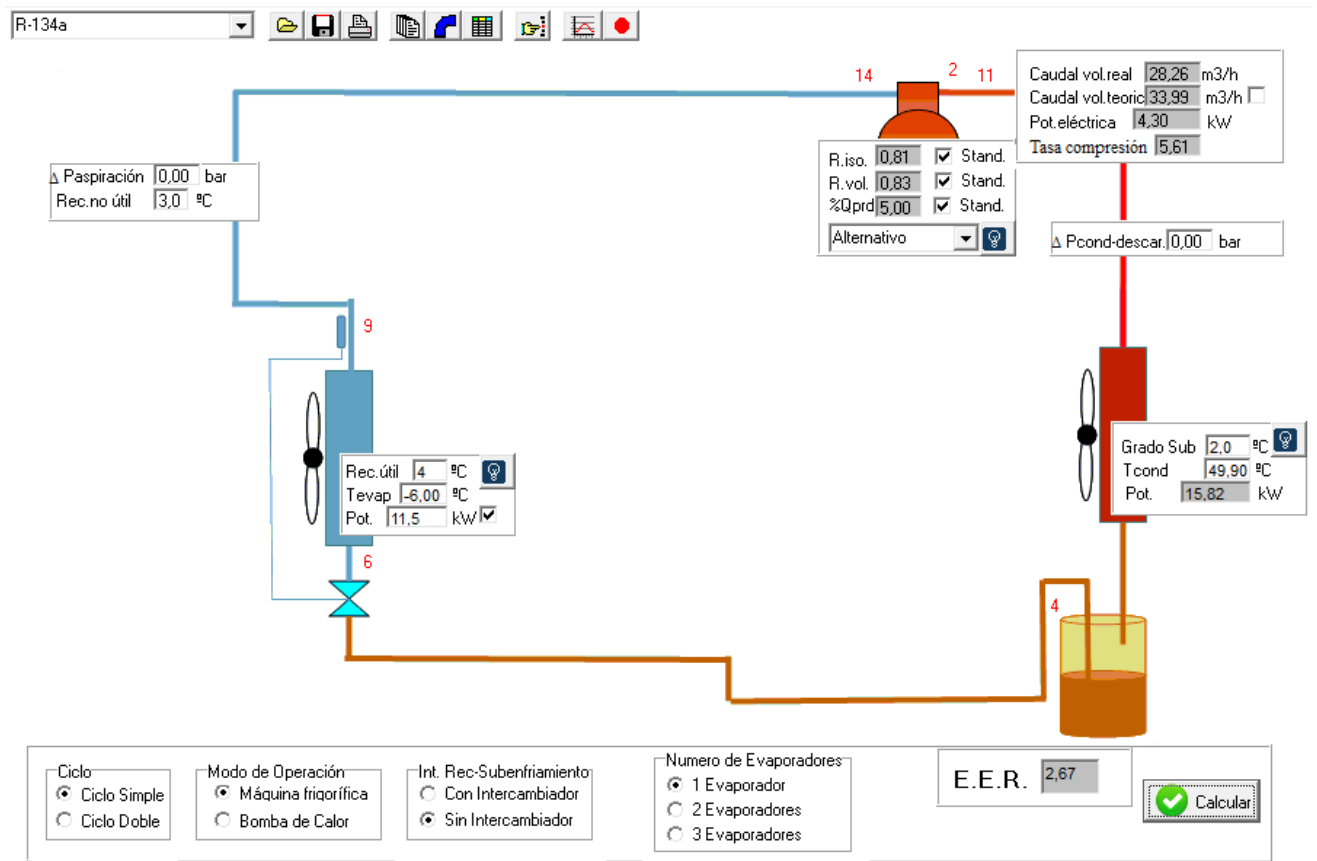


Figura 18. Ciclo de la instalación de frío del almacén de producto final

## 5. Abatidor en refrigeración

### 5.1 Necesidades frigoríficas del abatidor de refrigeración

En el abatidor en refrigeración se almacenarán las diferentes variedades de bechamel elaboradas previamente en la cocina industrial. La temperatura a la que va a estar el abatidor de refrigeración es de 4°C.

Se contempla una cámara de enfriamiento rápido discontinua. Asimismo, para el cálculo de las necesidades frigoríficas, se tiene en cuenta un coeficiente de mayoración por seguridad del 10%.

#### 5.1.1 Necesidades frigoríficas debidas al producto

El semielaborado de bechamel se almacena en el abatidor de refrigeración en envases reutilizables de plástico PEAD y a su vez éstos están colocados en pallets. Las condiciones de esta cámara son una temperatura de 4°C y una humedad relativa de 85%.

Las diferentes recetas de semielaborado de bechamel entran a esta cámara con una temperatura de 90°C, mientras que la temperatura final del producto debe ser de 4°C. El tiempo de régimen es de 2 horas, ya que se busca reducir la temperatura del producto de una manera rápida y efectiva.

Se considera la existencia de envase y pallet, por lo que el abatidor de refrigeración tendrá una capacidad total de 4,89 toneladas. Los envases que contienen el producto tienen un peso de 0,3 kg/unidad y son 76 unidades. Por otro lado, se tienen 10 palets de 25 kg cada uno.

Con todas estas consideraciones, en la *Figura 19*, se observan las especificaciones de la sala debidas al producto (semielaborados de bechamel) que se almacena en ella y con ello la carga térmica debida a este producto.

Proyecto   Productos   Diseño Cámara   Otras Cargas   Resultados			
<b>Características físicas del producto</b>		<b>Calores Específicos</b>	
Denominación:	Bechamel	Cp antes Cong.	3,00 kJ/kg°C
Temperatura de congelación	-2 °C	<b>Calor kW-h</b>	
		Antes de Congelar	<b>350,45</b>
<b>Consulta base de datos</b>			
Rellenar con datos Genericos			
<input type="button" value="Abrir"/>		<input type="button" value="Generico"/> <input type="button" value="% Agua"/>	
<b>Condiciones interiores en la cámara de enfriamiento rápido discontinua</b>			
Temperatura de la cámara	4 °C	Humedad relativa	85 %
<b>Características del producto en la cámara de enfriamiento rápido discontinua</b>			
Temperatura final producto	4 °C	Temperatura entrada	90 °C
Tonelaje entrada por carga	4,89 Tn	Tiempo de regimen	2 horas
<input checked="" type="checkbox"/> Existe embalaje	% peso 0,47 %	Calor especifico	2,80 kJ/kg°C
<input checked="" type="checkbox"/> Existe palet	% peso 5,10 %	Calor especifico	0,5 kJ/kg°C
			<b>Potencias térmicas</b>
			Enfriamiento producto <b>175,22 kW</b>
			Enfriamiento embalaje <b>0,77 kW</b>
			<b>TOTAL 177,48 kW</b>

Figura 19. Necesidades debidas al producto almacenado en el abatidor de refrigeración

### 5.1.2 Necesidades debidas a las dimensiones del abatidor

Las dimensiones del abatidor en refrigeración son de 4,80 metros de ancho, 3,15 metros de largo y 5 metros de alto (en la zona en frío de la industria todos los techos van a estar situados a 5 metros de altura). Esta sala tiene el techo y paredes interiores, excepto la pared noreste, orientada hacia el exterior.

Las especificaciones tomadas para el cálculo de las necesidades frigoríficas de todas las salas han sido descritas en el apartado 2.1.2 *Necesidades debidas a las dimensiones de la cámara frigorífica 1* del presente *Subanejo 7.2: Instalación frigorífica*.

A continuación, se pueden observar las necesidades del abatidor en refrigeración (definidas en la *Figura 20*) en la *Figura 22*, siendo de 1,92 kW en total.



Proyecto	Productos	Diseño Cámara	Otras Cargas	Resultados
----------	-----------	---------------	--------------	------------

**Condiciones térmicas de la cámara**

Humedad relativa 85,00 %    Humedad relativa %

**Dimensiones interiores**

Alto 5 m    Ancho propuesto 0,00 m.    Ancho real 4,80 m  
 Largo propuesto 0,00 m.    Largo real 3,15 m

**Diseño constructivo**

Paredes y techos iguales

**Características Techo**

Ver Paneles    hi= 10,00 w/m<sup>2</sup> °C    he= 10,00 w/m<sup>2</sup> °C

Techo interior    Teq= 34,90 °C

Poliuretano expandido 6 cm    K = 0,357 w/m<sup>2</sup> °C

Superficie 15,10 m<sup>2</sup>    11,0 w/m<sup>2</sup>    Potencia 0,1kW

**Características Suelo**

Ver Suelos    hi= 20,00 w/m<sup>2</sup> °C

Al terreno    Teq= 22,65 °C

Hormigón 10 cm +Aislante 0,5 cm    K = 3,040 w/m<sup>2</sup> °C

Superficie 15,10 m<sup>2</sup>    57,0 w/m<sup>2</sup>    Potencia 0,8kW

**Características Pared NE**

Ver Paneles    hi= 9,00 w/m<sup>2</sup> °C    he= 16,00 w/m<sup>2</sup> °C

Pared exterior    Teq= 39,00 °C

Poliuretano expandido 6 cm    K = 0,355 w/m<sup>2</sup> °C

Superficie 15,80 m<sup>2</sup>    12,0 w/m<sup>2</sup>    Potencia 0,1kW

**Características Pared SO**

Ver Paneles    hi= 9,00 w/m<sup>2</sup> °C    he= 9,00 w/m<sup>2</sup> °C

Pared interior    Teq= 34,90 °C

Poliuretano expandido 6 cm    K = 0,355 w/m<sup>2</sup> °C

Superficie 15,80 m<sup>2</sup>    11,0 w/m<sup>2</sup>    Potencia 0,1kW

**Características Pared NO**

Ver Paneles    hi= 9,00 w/m<sup>2</sup> °C    he= 9,00 w/m<sup>2</sup> °C

Pared interior    Teq= 34,90 °C

Poliuretano expandido 6 cm    K = 0,355 w/m<sup>2</sup> °C

Superficie 24,00 m<sup>2</sup>    11,0 w/m<sup>2</sup>    Potencia 0,2kW

**Características Pared SE**

Ver Paneles    hi= 9,00 w/m<sup>2</sup> °C    he= 9,00 w/m<sup>2</sup> °C

Pared interior    Teq= 34,90 °C

Poliuretano expandido 6 cm    K = 0,355 w/m<sup>2</sup> °C

Superficie 24,00 m<sup>2</sup>    11,0 w/m<sup>2</sup>    Potencia 0,2kW

Figura 20. Necesidades debidas al diseño constructivo del abatidor de refrigeración

### 5.1.3 Necesidades debidas a otras cargas

Es necesario renovar el aire de las salas varias veces al día. Siendo las condiciones de trabajo normales, el programa estima que se realicen 10,21 renovaciones al día.

En cuanto a las cargas por iluminación se estiman en 8 W/m<sup>2</sup>. Debido a que es una cámara frigorífica, esta sala no tiene trabajando una persona de continuo, por lo que se considera que puede estar una persona en la sala, indicando así que el número de personas en la sala será 1.

En relación con las máquinas y motores en esta sala, podrá trabajar una carretilla retráctil de 9 kW de potencia. Asimismo, se debe considerar que el 20% de la potencia de la máquina se transformará en calor, por lo que el aporte de la carretilla retráctil a la sala será de 1,8 kW. Por último, en referencia a los ventiladores, se va a considerar 30 % de potencia térmica perdida. En la siguiente Figura 21 se muestran todos estos datos.

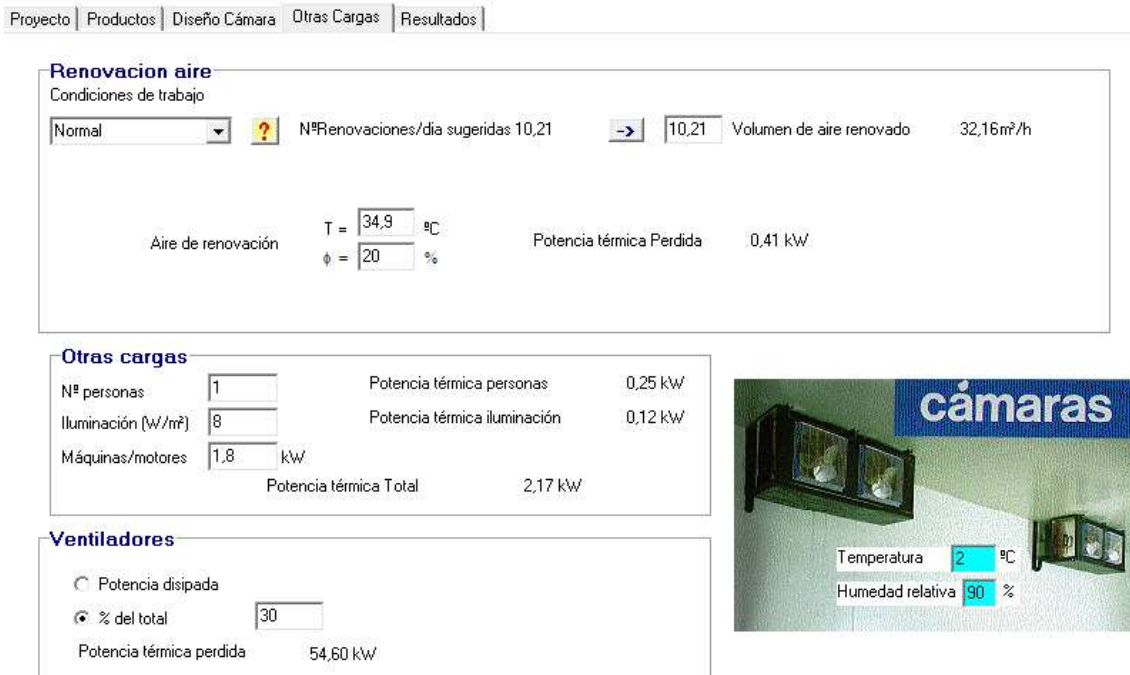


Figura 21. Necesidades debidas a otras cargas en el abatidor de refrigeración

### 5.1.4 Necesidades totales de la cámara

Teniendo en cuenta todas las necesidades mencionadas hasta ahora, la potencia frigorífica necesaria en el abatidor en refrigeración es de 260 kW.

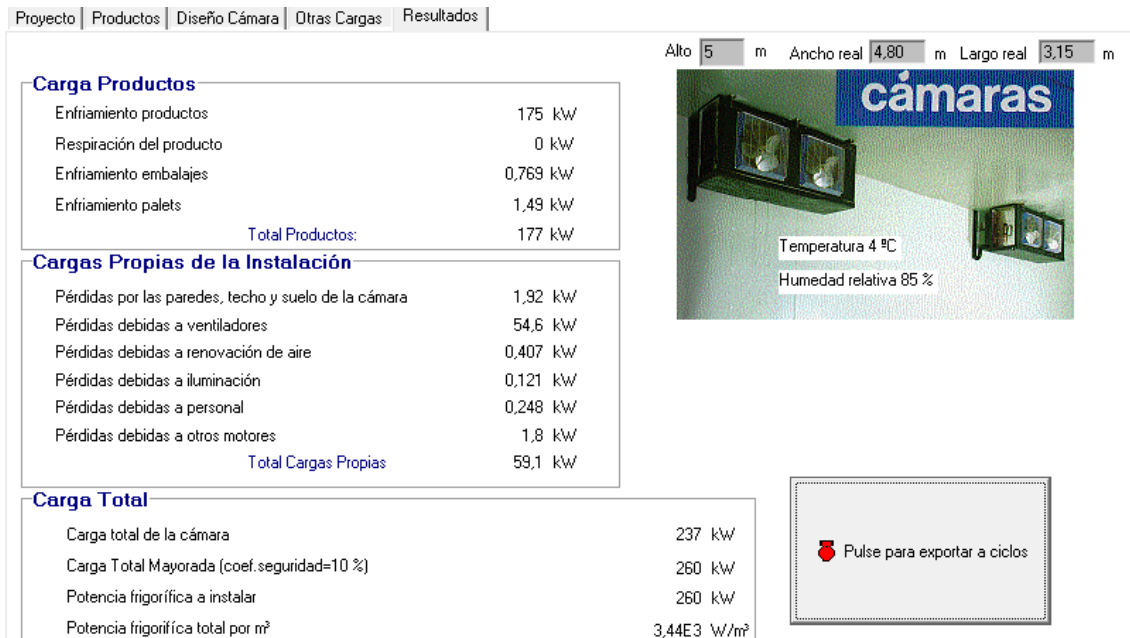


Figura 22. Necesidades frigoríficas totales del abatidor de refrigeración

## 5.2 Equipamiento requerido para esta sala

Esta sala requiere de un sistema que tenga 260 kW de potencia de evaporación. Se decide usar como fluido refrigerante el R-134a para todas las instalaciones frigoríficas de esta industria ya que todas las temperaturas requeridas son de refrigeración.

Sabiendo las condiciones del abatidor en refrigeración (temperatura de 4°C y una humedad relativa de 85%), se considera un salto de temperaturas de 6°C, con una temperatura de evaporación de -2°C.

El salto de temperaturas calculado relacionado con la condensación es de 15°C, con una temperatura del medio condensante de 34,90°C y una temperatura de condensación de 49,90°C. En la siguiente figura, *Figura 23. Resumen de las características requeridas*, se pueden observar los datos expuestos anteriormente.

Proyecto | Productos | Diseño Cámara | Otras Cargas | Resultados

---

**POTENCIA FRIGORIFICA DE EVAPORACION (kW)**

**Refrigerante**

**EVAPORACION**

Temperatura de la cámara (°C)  Humedad relativa de la cámara (%)

Salto de Temperatura Propuesto 6,00 °C

**Temperatura de evaporación (°C)**

**CONDENSACION**

Tipo de condensación

- Condensador por aire
- Condensador por agua de torre
- Condensador evaporativo
- Condensador por agua

Temperatura del medio condensante (°C)

Salto de temperatura propuesto 15 °C

**Temperatura de condensación (°C)**

**EXPANSION** **Recalentamiento útil (°C)**

Figura 23. Resumen de las características requeridas

Por otro lado, en la *Figura 24*, se pueden ver las necesidades requeridas de cada equipo necesario en la instalación frigorífica para el abatidor en refrigeración. El cálculo final de los equipos se realiza teniendo en cuenta las características de los equipos que se indican a continuación.

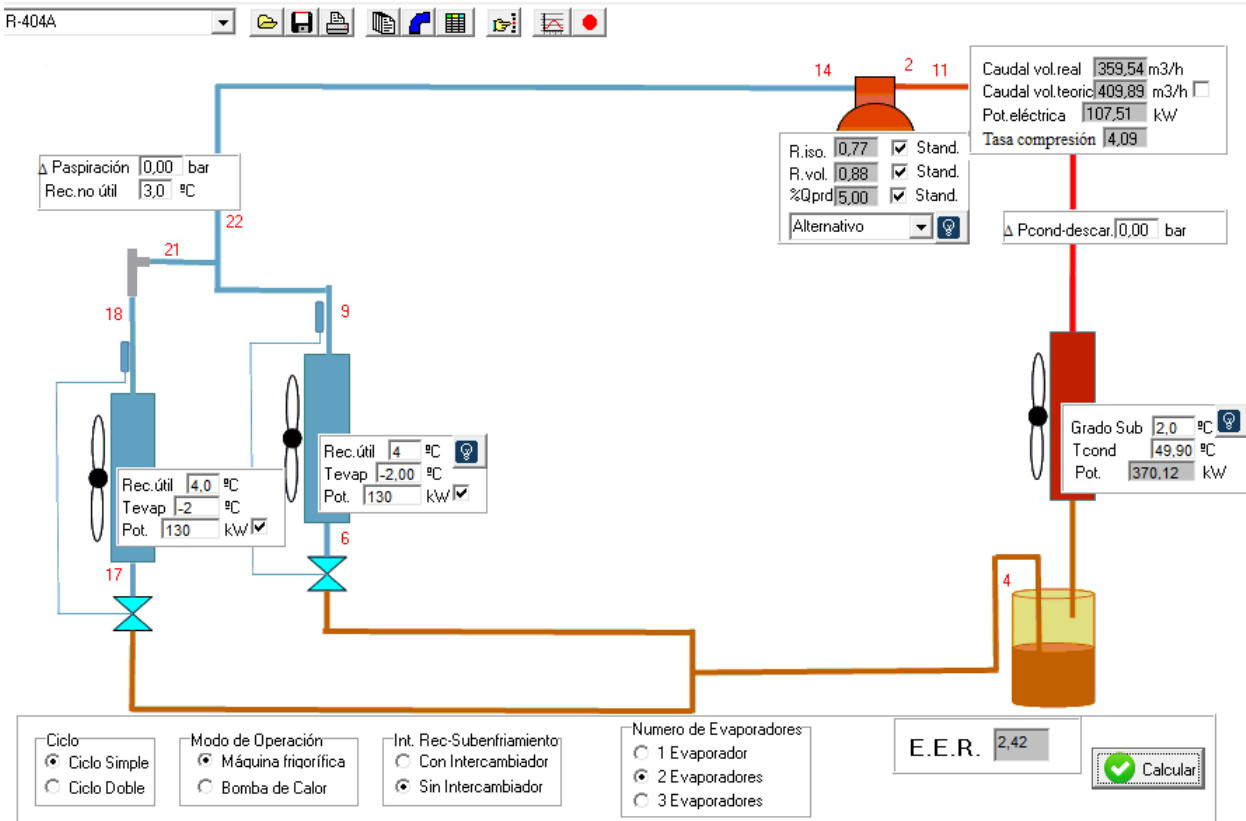


Figura 24. Ciclo de la instalación de frío del abatidor de refrigeración

## 6. Sala de envasado

### 6.1 Necesidades frigoríficas de la sala de envasado

La sala de envasado es una sala de trabajo donde el producto no va a ser almacenado. En esta sala el producto final se envasa en atmósfera modificada, se embala en cajas y se paletiza en pallets.

La temperatura de esta sala debe estar a 2°C para mantener la cadena de frío y asegurar que el producto terminado entre a una temperatura de 2°C al almacén de producto final. En el diseño de este almacén se escoge una cámara de refrigeración que está en funcionamiento 20 horas, descontándose un margen para paradas. Al igual que en el cálculo de necesidades frigoríficas de otras salas, se tiene en cuenta un coeficiente de mayoración por seguridad del 10%.

### 6.1.1 Necesidades frigoríficas debidas al producto

No se consideran las necesidades frigoríficas debidas al producto ya que en la sala de envasado no se almacena ningún producto, sólo está de paso para ser envasado, embalado y paletizado.

### 6.1.2 Necesidades debidas a las dimensiones de la sala de envasado

Las dimensiones de la sala de envasado son de 6,20 metros de ancho, 12,85 metros de largo y 5 metros de alto (todos los techos de la zona de frío de la industria van a estar a 5 metros de altura). Esta sala tiene el techo y todas las paredes interiores.

En la *Figura 28*, se pueden ver las necesidades de la cámara (definidas en la siguiente *Figura 26*), siendo un total de 8,16 kW.

Proyecto	Productos	Diseño Cámara	Otras Cargas	Resultados
----------	-----------	---------------	--------------	------------

**Condiciones térmicas de la cámara**

Humedad relativa 75,00 % | Humedad relativa %

**Dimensiones interiores**

Alto 5 m | Ancho propuesto 0,00 m | Ancho real 6,20 m  
 Largo propuesto 0,00 m | Largo real 12,85 m

**Diseño constructivo**

Paredes y techos iguales

**Características Techo**

Ver Paneles | hi= 10,00 w/m² °C | he= 10,00 w/m² °C

Techo interior | Teq= 34,90 °C

Poliuretano expandido 6 cm | K = 0,357 w/m² °C

Superficie 79,70 m² | 12,0 w/m² | Potencia 0,9kW

**Características Suelo**

Ver Suelos | hi= 20,00 w/m² °C

Al terreno | Teq= 22,65 °C

Hormigón 10 cm +Aislante 0,5 cm | K = 3,040 w/m² °C

Superficie 79,70 m² | 63,0 w/m² | Potencia 5,0kW

**Características Pared NE**

Ver Paneles | hi= 9,00 w/m² °C | he= 9,00 w/m² °C

Pared interior | Teq= 34,90 °C

Poliuretano expandido 6 cm | K = 0,355 w/m² °C

Superficie 64,30 m² | 12,0 w/m² | Potencia 0,7kW

**Características Pared SO**

Ver Paneles | hi= 9,00 w/m² °C | he= 9,00 w/m² °C

Pared interior | Teq= 34,90 °C

Poliuretano expandido 6 cm | K = 0,355 w/m² °C

Superficie 64,30 m² | 12,0 w/m² | Potencia 0,7kW

**Características Pared NO**

Ver Paneles | hi= 9,00 w/m² °C | he= 9,00 w/m² °C

Pared interior | Teq= 34,90 °C

Poliuretano expandido 6 cm | K = 0,355 w/m² °C

Superficie 31,00 m² | 12,0 w/m² | Potencia 0,3kW

**Características Pared SE**

Ver Paneles | hi= 9,00 w/m² °C | he= 9,00 w/m² °C

Pared interior | Teq= 34,90 °C

Poliuretano expandido 6 cm | K = 0,355 w/m² °C

Superficie 31,00 m² | 12,0 w/m² | Potencia 0,3kW

Figura 26. Necesidades debidas al diseño constructivo de la sala

### 6.1.3 Necesidades debidas a otras cargas

Las salas necesitan que el aire de esta se renueve varias veces al día. El programa estima que se realicen 4,31 renovaciones al día, al tener en cuenta que las condiciones de trabajo son normales.

En lo relativo a cargas por iluminación se estiman en  $8\text{W/m}^2$ , mientras que, en cuanto al personal, se estima que en la sala de envasado estén trabajando 5 personas a la vez (esto puede variar si en algún momento se precise de más personal por una demanda de mayor producción o de menos personal si no se está envasando). La potencia térmica aportada asociada al personal es de 1,30 kW.

Por otro lado, hay que tener en cuenta la potencia referente a las máquinas y motores. A continuación, se describen las diferentes máquinas junto a sus potencias.

- 2 envasadoras de atmósfera modificada de potencia 5,8 kW cada una.
- 2 detectores de metales de potencia 0,75 kW cada uno.
- 2 cintas transportadoras articuladas descendientes de 0,37 kW cada una.
- 2 cintas transportadoras horizontales de 0,5 kW cada una.
- 1 carretilla retráctil para el movimiento de los pallets, una vez embalados, de potencia 9 kW.

La potencia total de la maquinaria de la sala de envasado es de 14,84 kW. Sabiendo que el 20% de la potencia de la máquina se transformará en calor, la maquinaria aportará a esta sala 4,77 kW.

Por otro lado, la potencia térmica perdida relacionada con los ventiladores se considerará del 6%. En la siguiente *Figura 31* se pueden observar todos los datos explicados sobre las necesidades debidas a otras cargas.

**Renovación aire**  
Condiciones de trabajo

Normal ? N°Renovaciones/día sugeridas 4,31 → 4,31 Volumen de aire renovado 71,54m³/h

Aire de renovación T = 34,9 °C Potencia térmica Perdida 1,01 kW  
φ = 20 %

**Otras cargas**

Nº personas	<input type="text" value="5"/>	Potencia térmica personas	1,30 kW
Iluminación (W/m²)	<input type="text" value="8"/>	Potencia térmica iluminación	0,64 kW
Máquinas/motores	<input type="text" value="4,77"/> kW		
Potencia térmica Total			6,71 kW

**Ventiladores**

Potencia disipada

% del total

Potencia térmica perdida 0,95 kW

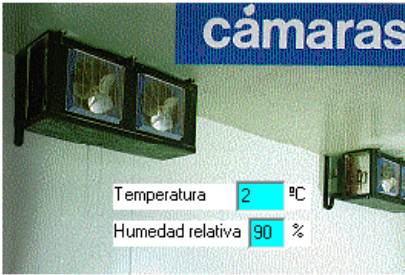


Figura 25. Necesidades debidas a otras cargas en la sala de envasado

### 6.1.4 Necesidades totales de la sala de envasado

Teniendo en cuenta todas las necesidades mencionadas para el dimensionamiento de la instalación frigorífica de la sala de envasado, la potencia frigorífica necesaria en esta sala es de 22,2 kW.

Proyecto | Productos | Diseño Cámara | **Otras Cargas** | Resultados

Alto  m Ancho real  m Largo real  m

**Carga Productos**

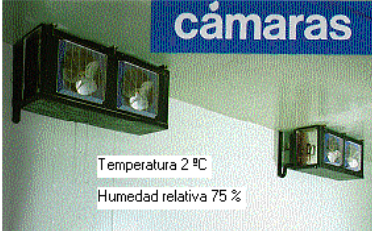
Enfriamiento productos	0 kW
Respiración del producto	0 kW
Enfriamiento embalajes	0 kW
Enfriamiento palets	0 kW
Total Productos:	0 kW

**Cargas Propias de la Instalación**

Pérdidas por las paredes, techo y suelo de la cámara	8,16 kW
Pérdidas debidas a ventiladores	0,953 kW
Pérdidas debidas a renovación de aire	1,01 kW
Pérdidas debidas a iluminación	0,637 kW
Pérdidas debidas a personal	1,3 kW
Pérdidas debidas a otros motores	4,77 kW
Total Cargas Propias	16,8 kW

**Carga Total**

Carga total de la cámara	16,8 kW
Carga Total Mayorada (coef.seguridad=10 %)	18,5 kW
Potencia frigorífica de la cámara a instalar. Funcionando 20 horas al día	22,2 kW
Potencia frigorífica total por m²	55,8 W/m²



Pulse para exportar a ciclos

Figura 26. Necesidades frigoríficas totales de la sala de envasado

## 6.2 Equipamiento requerido para esta sala

Considerando todos los datos, se requiere 22,2 kW de potencia de evaporación. Se va a utilizar como fluido refrigerante el R-134a, ya que se requieren temperaturas de refrigeración. Las condiciones de la sala de envasado son de 2°C y 75% de humedad relativa, por lo que se considera un salto de temperaturas de 8°C y una temperatura de evaporación de -6°C.

Por otro lado, en cuanto a la condensación, se calcula un salto de temperaturas de 15°C, con una temperatura del medio condensante de 34,90°C y una temperatura de condensación de 49,90°C. En la *Figura 27* se pueden ver todos estos datos. Se elige un condensador por aire debido a que la potencia requerida es pequeña.

Proyecto
Productos
Diseño Cámara
Otras Cargas
Resultados

**POTENCIA FRIGORIFICA DE EVAPORACION (kW)**

**EVAPORACION**

Temperatura de la cámara (°C)	Humedad relativa de la cámara (%)	
<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="75,00"/>	Salto de Temperatura Propuesto 8,00 °C

**CONDENSACION**

Tipo de condensación  
 Condensador por aire  
 Condensador por agua de torre  
 Condensador evaporativo  
 Condensador por agua

Temperatura del medio condensante (°C)		
<input type="text" value="34,90"/>	Salto de temperatura propuesto 15 °C	<input type="text" value="49,90"/>

**Refrigerante**

**Temperatura de evaporación (°C)**

**Temperatura de condensación (°C)**

**EXPANSION**    **Recalentamiento útil (°C)**

⛔ **Cancelar**

🔌 **Exportar a Ciclos**

Figura 27. Resumen de las características requeridas

Además, en la *Figura 328* se pueden observar las necesidades requeridas por cada equipo necesario en la instalación frigorífica. El cálculo final de los equipos se realiza teniendo en cuenta las características de los equipos que se indican a continuación. Con el objetivo de ahorrar en costes de equipos, se juntarán salas con las mismas características.



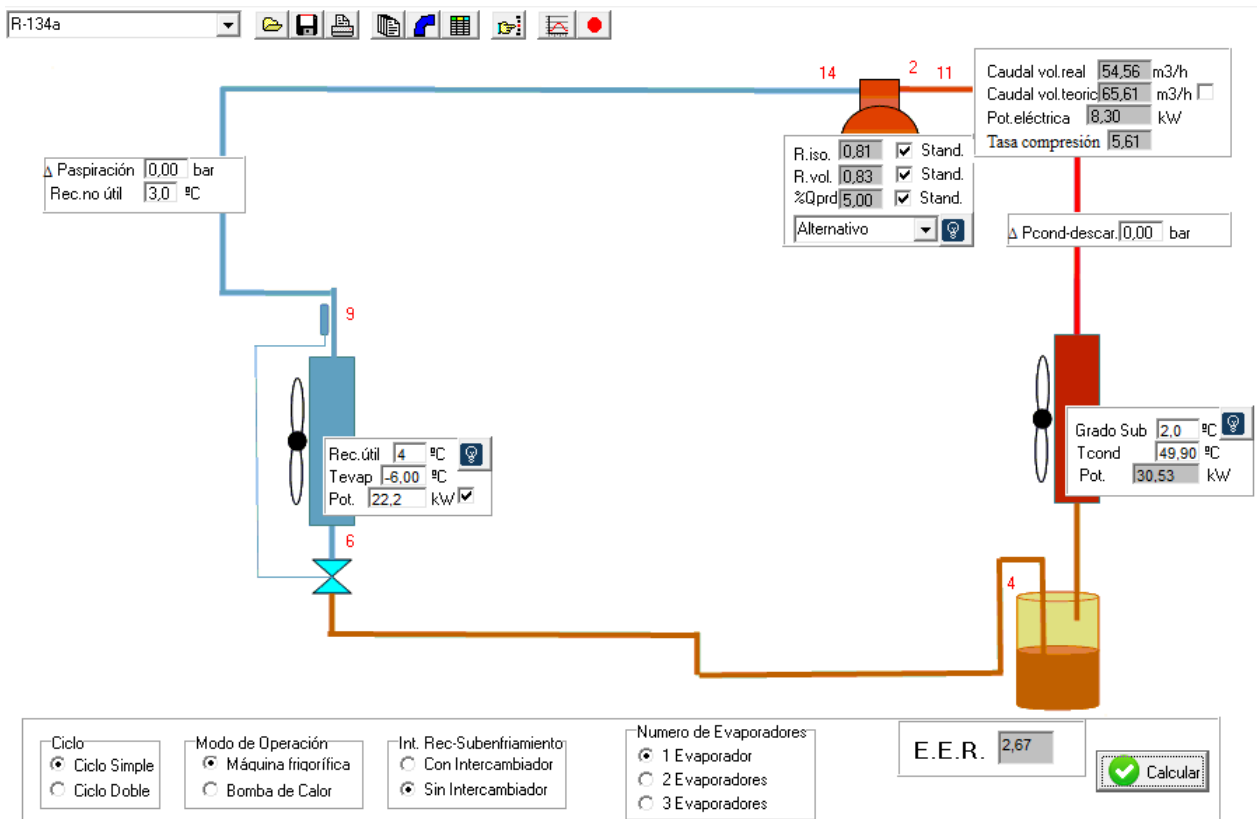


Figura 28. Ciclo de frío de la sala de envasado

## 7. Muelle de expedición

### 7.1 Necesidades frigoríficas del muelle de expedición

El muelle de expedición es una sala en la que el producto terminado está de paso para ser expedido. La temperatura de esta sala debe estar a 2°C, temperatura a la cual está el almacén de producto final.

En el diseño de esta sala se escoge una cámara de refrigeración que está en funcionamiento 20 horas, descontándose un margen para paradas. Al igual que en el cálculo de necesidades frigoríficas de otras salas, se tiene en cuenta un coeficiente de mayoración por seguridad del 10%.

#### 7.1.1 Necesidades frigoríficas debidas al producto

No se consideran las necesidades frigoríficas debidas al producto ya que en el muelle de expedición no se almacena ningún producto, el producto terminado sólo está de paso antes de su expedición.

### 7.1.2 Necesidades debidas a las dimensiones del muelle de expedición

Las dimensiones del muelle de expedición son de 3,30 metros de ancho, 8,45 metros de largo y 5 metros de alto (todos los techos de la zona de frío de la industria van a estar a una altura de 5 metros). Esta sala tiene el techo y las paredes interiores, excepto la pared noroeste orientada hacia el exterior.

A continuación, se pueden observar las necesidades del muelle de expedición (definidas en la Figura 29) en la Figura 31, siendo de 3,06 kW en total.

Proyecto	Productos	Diseño Cámara	Otras Cargas	Resultados
<b>Condiciones térmicas de la cámara</b>				
Humedad relativa 75,00 %		Humedad relativa	%	
<b>Dimensiones interiores</b>				
Alto	5 m	Ancho propuesto	0,00 m	Ancho real 6,20 m
		Largo propuesto	0,00 m	Largo real 3,95 m
<b>Diseño constructivo</b>				
<input type="checkbox"/> Paredes y techos iguales				
<b>Características Techo</b>				
Ver Paneles hi= 10,00 W/m <sup>2</sup> °C he= 10,00 W/m <sup>2</sup> °C				
Techo interior Teq= 34,90 °C				
Poliuretano expandido 6 cm K = 0,357 W/m <sup>2</sup> °C				
Superficie 24,50 m <sup>2</sup> 12,0 W/m <sup>2</sup> Potencia 0,3 kW				
<b>Características Suelo</b>				
Ver Suelos hi= 20,00 W/m <sup>2</sup> °C				
Al terreno Teq= 22,65 °C				
Hormigón 10 cm +Aislante 0,5 cm K = 3,040 W/m <sup>2</sup> °C				
Superficie 24,50 m <sup>2</sup> 63,0 W/m <sup>2</sup> Potencia 1,5 kW				
<b>Características Pared NE</b>				
Ver Paneles hi= 9,00 W/m <sup>2</sup> °C he= 9,00 W/m <sup>2</sup> °C				
Pared interior Teq= 34,90 °C				
Poliuretano expandido 6 cm K = 0,355 W/m <sup>2</sup> °C				
Superficie 19,80 m <sup>2</sup> 12,0 W/m <sup>2</sup> Potencia 0,3 kW				
<b>Características Pared SO</b>				
Ver Paneles hi= 9,00 W/m <sup>2</sup> °C he= 9,00 W/m <sup>2</sup> °C				
Pared interior Teq= 34,90 °C				
Poliuretano expandido 6 cm K = 0,355 W/m <sup>2</sup> °C				
Superficie 19,80 m <sup>2</sup> 12,0 W/m <sup>2</sup> Potencia 0,3 kW				
<b>Características Pared NO</b>				
Ver Paneles hi= 9,00 W/m <sup>2</sup> °C he= 16,00 W/m <sup>2</sup> °C				
Pared exterior Teq= 39,00 °C				
Poliuretano expandido 6 cm K = 0,355 W/m <sup>2</sup> °C				
Superficie 31,00 m <sup>2</sup> 13,0 W/m <sup>2</sup> Potencia 0,4 kW				
<b>Características Pared SE</b>				
Ver Paneles hi= 9,00 W/m <sup>2</sup> °C he= 9,00 W/m <sup>2</sup> °C				
Pared interior Teq= 34,90 °C				
Poliuretano expandido 6 cm K = 0,355 W/m <sup>2</sup> °C				
Superficie 31,00 m <sup>2</sup> 12,0 W/m <sup>2</sup> Potencia 0,3 kW				

Figura 29. Necesidades debidas al diseño constructivo de la sala

### 7.1.3 Necesidades debidas a otras cargas

Las salas necesitan que el aire de esta se renueve varias veces al día. El programa estima que se realicen 8,09 renovaciones al día, al tener en cuenta que las condiciones de trabajo son normales. Se considera que puede estar una persona en la sala, indicando así que el número de personas en la sala será 1.

En relación con las máquinas y motores en este espacio, podrá trabajar una carretilla retráctil de 9 kW de potencia. Asimismo, se debe considerar que el 20% de la potencia de la máquina se transformará en calor, por lo que el aporte de la carretilla retráctil a la sala será de 1,8 kW. Por último, en referencia a los ventiladores, se va a considerar 6 % de potencia térmica perdida. En la siguiente Figura 30 se muestran todos estos datos.

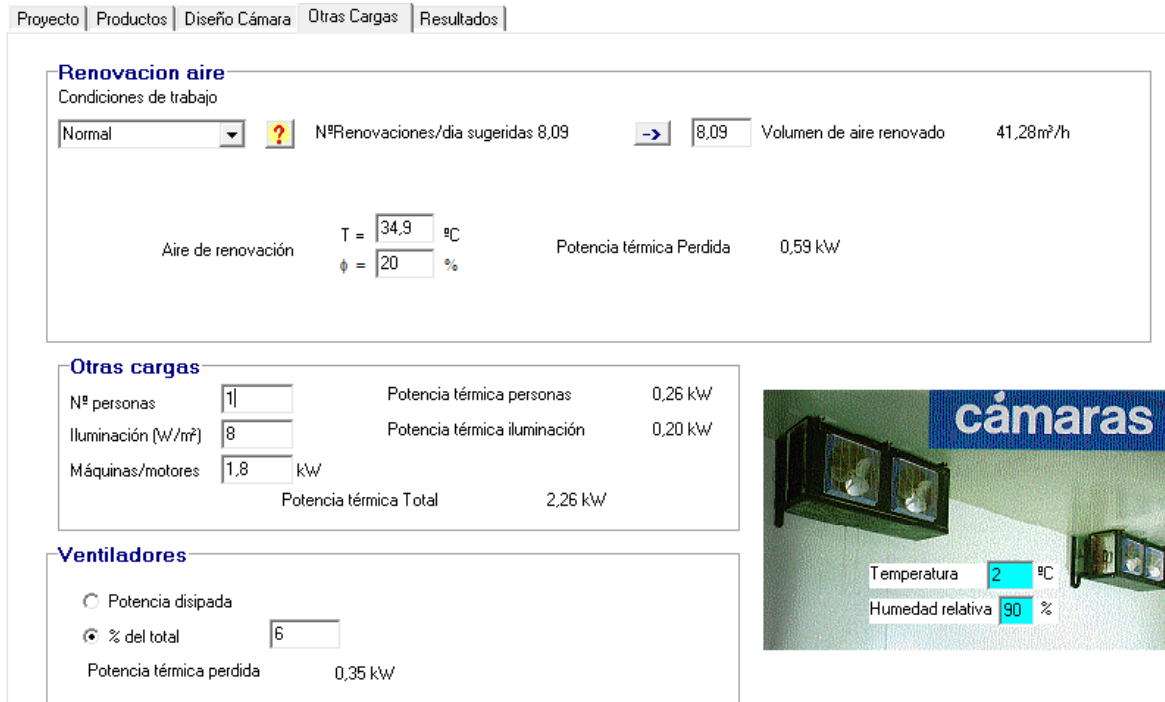


Figura 30. Necesidades debidas a otras cargas en el muelle de expedición

### 7.1.4 Necesidades totales de la cámara

Teniendo en cuenta todas las necesidades mencionadas para el dimensionamiento de la instalación frigorífica del muelle de expedición, la potencia frigorífica necesaria en este espacio es de 8,25 kW.

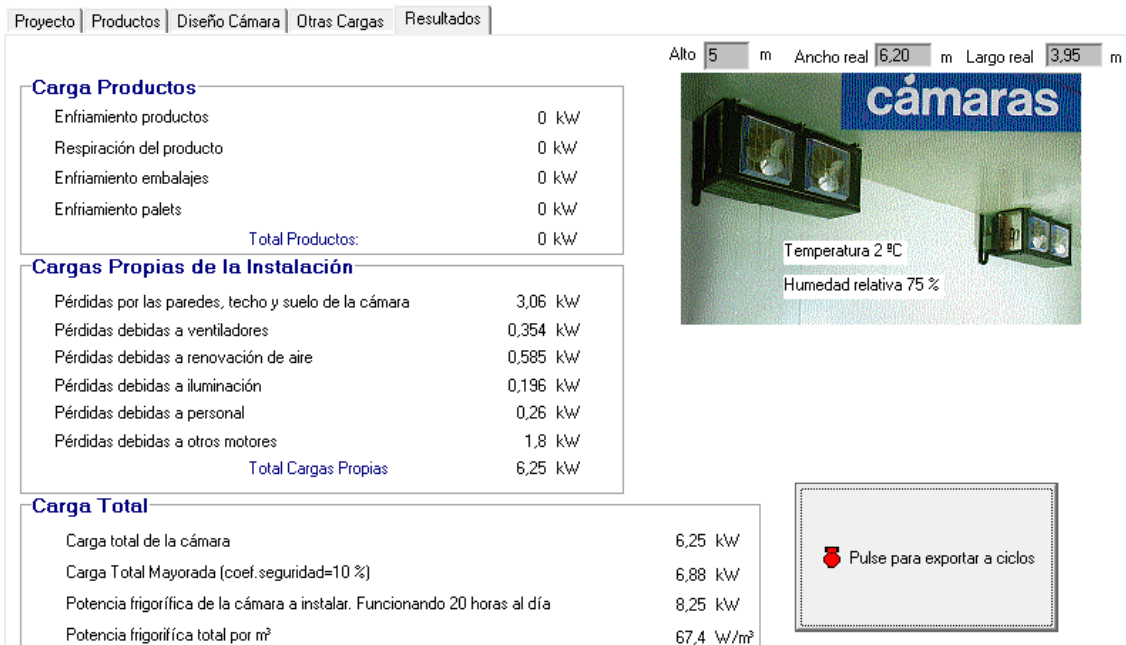


Figura 31. Necesidades frigoríficas totales para el muelle de expedición

## 7.2 Equipamiento requerido para esta sala

Considerando todos los datos, se requiere 8,25 kW de potencia de evaporación. Se va a utilizar como fluido refrigerante el R-134a, ya que se requieren temperaturas de refrigeración. Las condiciones del muelle de expedición son de 2°C y 75% de humedad relativa, por lo que se considera un salto de temperaturas de 8°C y una temperatura de evaporación de -6°C.

Por otro lado, en cuanto a la condensación, se calcula un salto de temperaturas de 15°C, con una temperatura del medio condensante de 34,90°C y una temperatura de condensación de 49,90°C. En la *Figura 32* se pueden ver todos estos datos.

Proyecto | Productos | Diseño Cámara | Otras Cargas | Resultados

**POTENCIA FRIGORIFICA DE EVAPORACION (kW)** 8,25

**Refrigerante** R-134a

**EVAPORACION**

Temperatura de la cámara (°C) 2 Humedad relativa de la cámara (%) 75,00 Salto de Temperatura Propuesto 8,00 °C

**Temperatura de evaporación (°C)** -6,00

**CONDENSACION**

Tipo de condensación

- Condensador por aire
- Condensador por agua de torre
- Condensador evaporativo
- Condensador por agua

Temperatura del medio condensante (°C) 34,90 Salto de temperatura propuesto 15 °C

**Temperatura de condensación (°C)** 49,90

**EXPANSION** Recalentamiento útil (°C) 4

**Cancelar** **Exportar a Ciclos**

Figura 32. Resumen de las características requeridas

Se elige un condensador por aire debido a que la potencia requerida es pequeña. Además, en la *Figura 33* se pueden observar las necesidades requeridas por cada equipo necesario en la instalación frigorífica.

El cálculo final de los equipos se realiza teniendo en cuenta las características de los equipos que se indican a continuación. Con el objetivo de ahorrar en costes de equipos, se juntarán salas con las mismas características.

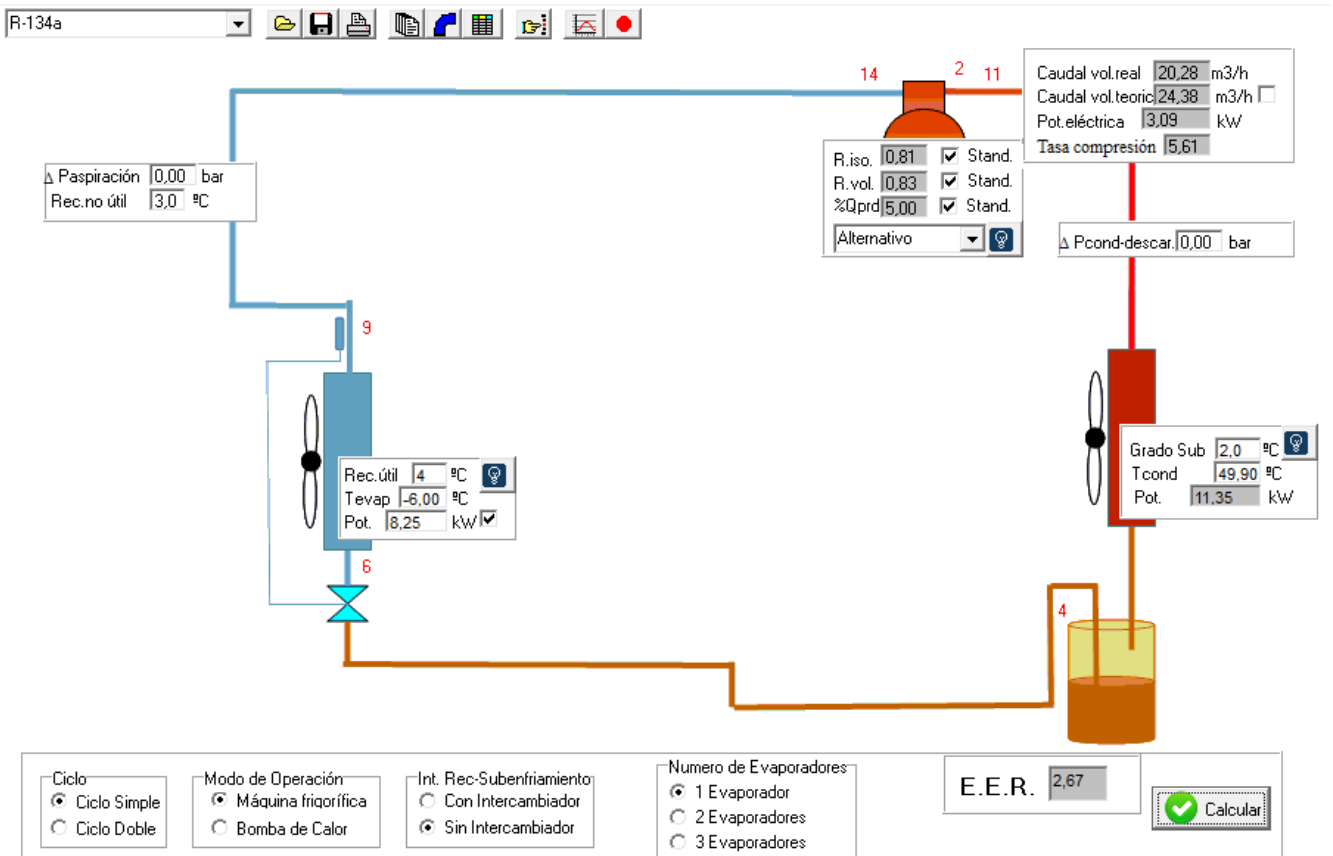


Figura 33. Ciclo de la instalación frigorífica del muelle de expedición

## 8. Equipamiento frigorífico

### 8.1 Equipamiento 1: Cámara frigorífica 1

#### 8.1.1 Resumen de las necesidades de los equipos en cada sala

Teniendo en cuenta las necesidades definidas en los anteriores apartados, los equipos que requieren cada sala quedan resumidos en la *Tabla 1*.

Tabla 1. Necesidades cámara frigorífica 1

		Cámara frigorífica 1
<b>Temperatura de la cámara (°C)</b>		4
<b>Humedad relativa de la cámara (%)</b>		85
<b>Evaporador</b>	Recalentamiento útil (°C)	4,00
	Temperatura de evaporación (°C)	-2,00
	Recalentamiento no útil (°C)	3,00
	$\Delta P$ aspiración (bar)	0,00
	Potencia (kW)	6,35
<b>Condensador</b>	Grado de subenfriamiento (°C)	2,00
	Temperatura de condensación (°C)	49,90
	Potencia (kW)	8,53
<b>Compresor</b>	Caudal volumétrico real (m <sup>3</sup> /h)	13,27
	Caudal volumétrico teórico (m <sup>3</sup> /h)	15,52
	Tasa de compresión (adim.)	4,83
	$\eta_{\text{isoentrópico}}$	0,80
	$\eta_{\text{volumétrico}}$	0,86
	Tipo de compresor	Alternativo
	Potencia (kW)	2,16
<b>EER</b>		2,94

#### 8.1.2 Necesidades de los equipos en el Equipamiento 1

Tabla 2. Necesidades EQ1

		Equipamiento 1
<b>Temperatura de la cámara (°C)</b>		4
<b>Humedad relativa de la cámara (%)</b>		85
<b>Evaporador</b>	Recalentamiento útil (°C)	4,00
	Temperatura de evaporación (°C)	-2,00
	Recalentamiento no útil (°C)	3,00
	$\Delta P$ aspiración (bar)	0,00
	Potencia (kW)	6,35
<b>Condensador</b>	Grado de subenfriamiento (°C)	2,00
	Temperatura de condensación (°C)	49,90
	Potencia (kW)	8,53
<b>Compresor</b>	Caudal volumétrico real (m <sup>3</sup> /h)	13,27
	Caudal volumétrico teórico (m <sup>3</sup> /h)	15,52
	Tipo de compresor	Alternativo
	Potencia (kW)	2,16
<b>EER</b>		2,94

### 8.1.3 Equipos seleccionados

#### 8.1.3.1 Compresor

Tabla 3. Compresor para el equipamiento 1

<b>Equipo</b>	Compresor		
<b>Unidades</b>	1		
<b>Ubicación</b>	Exterior		
<b>Características</b>			
Potencia frigorífica	2,47 kW		
Refrigerante	R134a	Tipo de compresor	De pistones semihermético (2HES-1Y-40S)
Presión máxima BP/AP	19 / 32 bar	Potencia máxima absorbida	2,0 kW
Alimentación	380-420V/Y-3-50Hz	Ubicación	Pared/techo
Peso	44 kg	Intensidad máxima en funcionamiento	3,8 A
Nivel de presión sonora	64,5 dB (A)	Intensidad en arranque (rotor bloqueado)	16,7 A
Volumen desplazado	1450 rpm a 50 Hz: 6,51 m <sup>3</sup> /h	Protección del motor	SE-B1 IP66
Máxima carga del refrigerante R134a (a 20°C)	7,5 kg	Conexión línea aspiración/descarga	16 mm/12 mm
Peso carcasa	7,7 kg	Máxima temperatura de trabajo	120°C
Dimensiones totales con la carcasa (anchura, profundidad, altura)	866 mm x 130 mm x 184 mm		

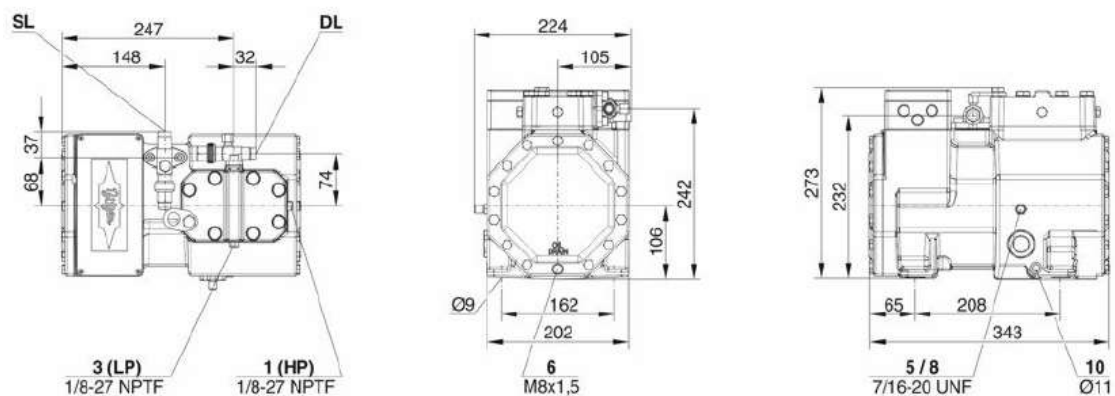


Figura 34. Compresor del equipamiento 1

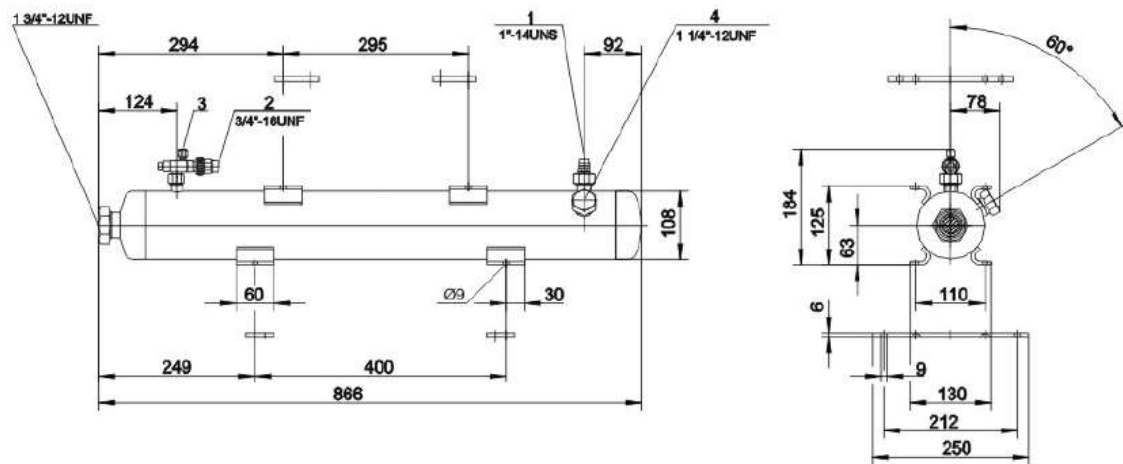


Figura 35. Carcasa del compresor del equipamiento 1

### 8.1.3.2 Condensador

Tabla 4. Condensador para el equipamiento 1

Equipo	Condensador		
Unidades	1		
Ubicación	Exterior		
Características			
Capacidad	9,7 kW	Tipo de condensador	CBS-13 Y
Refrigerante	R134a	Caudal del aire	2670 m <sup>3</sup> /h
Alimentación	3~400V/50Hz	Ubicación	Pared
Velocidad ventiladores	550 rpm	Potencia total absorbida	0,071 kW
Peso neto	56 kg	Consumo eléctrico total	0,2 A
Presión sonora (a 10 metros)	25 dB (A)	Conexión de entrada/salida	22 mm/16 mm
Número de ventiladores	1	Diámetro hélice ventiladores	500 mm
Dimensiones (anchura, profundidad, altura)	875 mm x 530 mm x 750 mm		



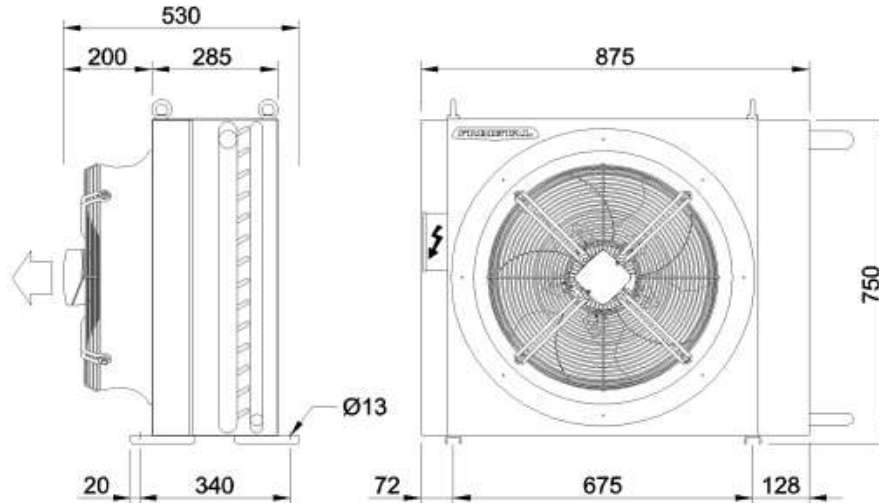


Figura 36. Condensador equipamiento 1

### 8.1.3.3 Evaporador en la cámara frigorífica 1

Tabla 5. Evaporador para la cámara frigorífica 1

<b>Equipo</b>	Evaporador		
<b>Unidades</b>	1		
<b>Ubicación</b>	Cámara frigorífica 1		
<b>Características</b>			
Capacidad	6,7 kW	Tipo de evaporador	PIA-N-96
Refrigerante	R134a	Caudal del aire	3405 m <sup>3</sup> /h
Alimentación	1~230V/50Hz	Ubicación	Techo
Proyección	5 m	Potencia total absorbida	0,216 kW
Peso neto	92 kg	Consumo eléctrico total	1,0 A
Presión sonora (a 10 metros)	38 dB (A)	Conexión de entrada/salida	50 mm/22 mm
Número de ventiladores	3	Diámetro hélice ventiladores	300 mm
<b>Dimensiones (anchura, profundidad, altura)</b>	2000 mm x 1000 mm x 280 mm		

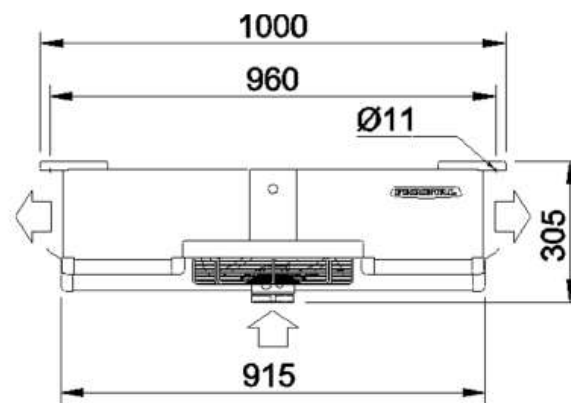
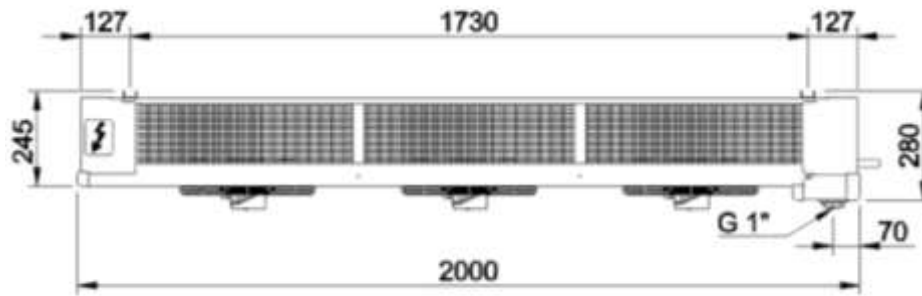


Figura 37. Evaporador de la cámara frigorífica 1

## 8.2 Equipamiento 2: Cámara frigorífica 2

### 8.2.1 Resumen de las necesidades de los equipos de en cada sala

Tabla 6. Resumen necesidades en cada sala

		<b>Cámara frigorífica 2</b>
<b>Temperatura de la cámara (°C)</b>		15
<b>Humedad relativa de la cámara (%)</b>		75
<b>Evaporador</b>	Recalentamiento útil (°C)	4,00
	Temperatura de evaporación (°C)	7,00
	Recalentamiento no útil (°C)	3,00
	$\Delta P$ aspiración (bar)	0,00
	Potencia (Kw)	3,75
<b>Condensador</b>	Grado de subenfriamiento (°C)	2,00
	Temperatura de condensación (°C)	49,90
	Potencia (Kw)	4,82
<b>Compresor</b>	Caudal volumétrico real (m <sup>3</sup> /h)	5,54
	Caudal volumétrico teórico (m <sup>3</sup> /h)	6,19
	Tasa de compresión (adim.)	3,51
	$\eta_{\text{isocentrópico}}$	0,74
	$\eta_{\text{volumétrico}}$	0,89
	Tipo de compresor	Alternativo
	Potencia (Kw)	1,04
<b>EER</b>		3,59

### 8.2.2 Necesidades de los equipos en el Equipamiento 2

Tabla 7. Necesidades de los equipos

		<b>Equipamiento 2</b>
<b>Evaporador cámara frigorífica 2</b>	Recalentamiento útil (°C)	4,00
	Temperatura de evaporación (°C)	7,00
	Recalentamiento no útil (°C)	3,00
	$\Delta P$ aspiración (bar)	0,00
	Potencia (Kw)	3,75
<b>Condensador</b>	Grado de subenfriamiento (°C)	2,00
	Temperatura de condensación (°C)	49,90
	Potencia (Kw)	4,82
<b>Compresor</b>	Caudal volumétrico real (m <sup>3</sup> /h)	5,54
	Caudal volumétrico teórico (m <sup>3</sup> /h)	6,19
	Tipo de compresor	Alternativo
	Potencia (Kw)	1,04
<b>EER</b>		3,59

## 8.2.3 Equipos seleccionados

### 8.2.3.1 Compresor

Tabla 8. Compresor para el equipamiento 2

Equipo	Compresor		
Unidades	1		
Ubicación	Exterior		
Características			
Potencia frigorífica	2,14 kW		
Refrigerante	R134a	Tipo de compresor	De pistones semihermético (2KES-05Y)
Presión máxima BP/AP	19 / 32 bar	Potencia máxima absorbida	1,5 kW
Alimentación	380-420V/Y-3-50Hz	Ubicación	Pared/techo
Peso	67,5 kg	Intensidad máxima en funcionamiento	2,8 A
Nivel de presión sonora	54,5 dB (A)	Intensidad en arranque (rotor bloqueado)	12,0 A
Volumen desplazado	1450 rpm a 50 Hz: 4,08 m <sup>3</sup> /h	Protección del motor	SE-B1 IP66
Máxima carga del refrigerante R134a (a 20°C)	7,5 kg	Conexión línea aspiración/descarga	16 mm/12 mm
Peso carcasa	7,7 kg	Máxima temperatura de trabajo	120°C
Dimensiones totales con la carcasa (anchura, profundidad, altura)	866 mm x 130 mm x 184 mm		

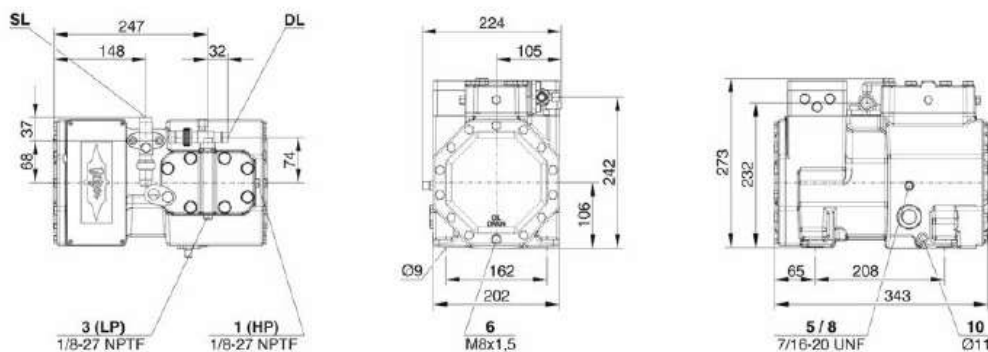


Figura 38. Compresor del equipamiento 2

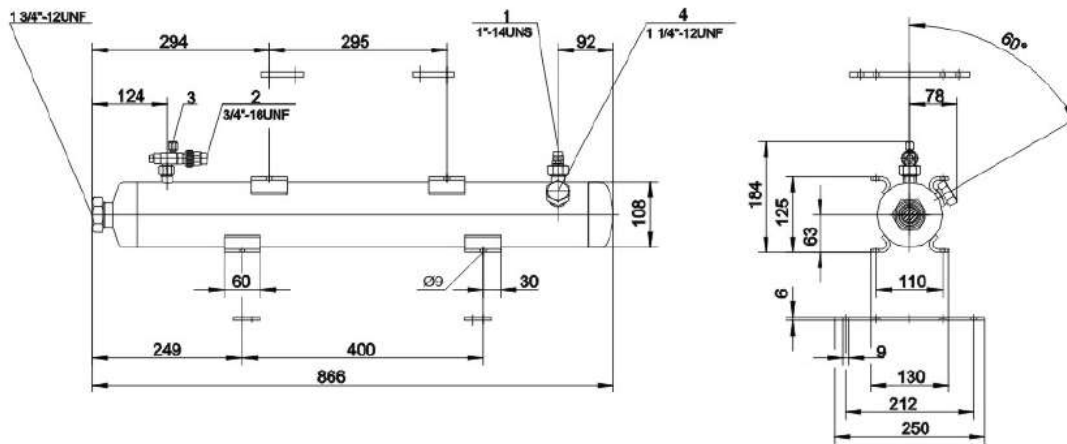


Figura 39. Carcasa del compresor del equipamiento 2

### 11.2.3.2 Condensador

Tabla 9. Condensador para el equipamiento 2

Equipo	Condensador		
Unidades	1		
Ubicación	Exterior		
Características			
Capacidad	4,8 kW	Tipo de condensador	CPN-54
Refrigerante	R134a	Caudal del aire	1310 m <sup>3</sup> /h
Alimentación	1~230V/50Hz	Ubicación	Pared
Velocidad ventiladores	1350 rpm	Potencia total absorbida	0,08 kW
Peso neto	15 kg	Consumo eléctrico total	0,4 A
Presión sonora (a 10 metros)	33 dB (A)	Conexión de entrada/salida	22 mm/16 mm
Número de ventiladores	1	Diámetro hélice ventiladores	300 mm
<b>Dimensiones (anchura, profundidad, altura)</b>	530 mm x 350 mm x 440 mm		

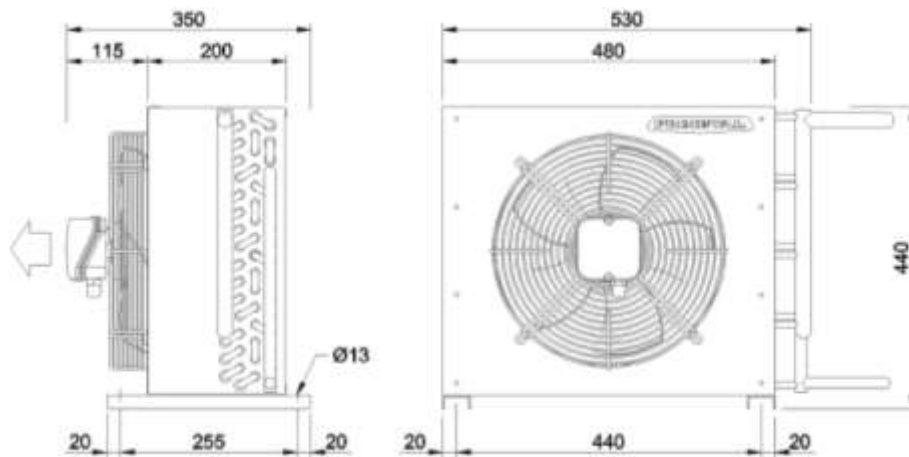


Figura 40. Condensador equipamiento 2

### 10.2.3.3 Evaporador en cámara frigorífica 2

Tabla 10. Evaporador cámara frigorífica 2

Equipo	Evaporador		
Unidades	1		
Ubicación	Cámara frigorífica 2		
Características			
Capacidad	4,3 kW	Tipo de evaporador	PIM-S-40
Refrigerante	R134a	Caudal del aire	1690 m <sup>3</sup> /h
Alimentación	1~230V/50Hz	Ubicación	Techo
Proyección de aire	3 m	Potencia total absorbida	0,072 kW
Peso neto	59 kg	Consumo eléctrico total	0,3 A
Presión sonora (a 10 metros)	34 dB (A)	Conexión de entrada/salida	50 mm/22 mm
Número de ventiladores	2	Diámetro hélice ventiladores	300 mm
Dimensiones (anchura, profundidad, altura)	1400 mm x 1000 mm x 280 mm		

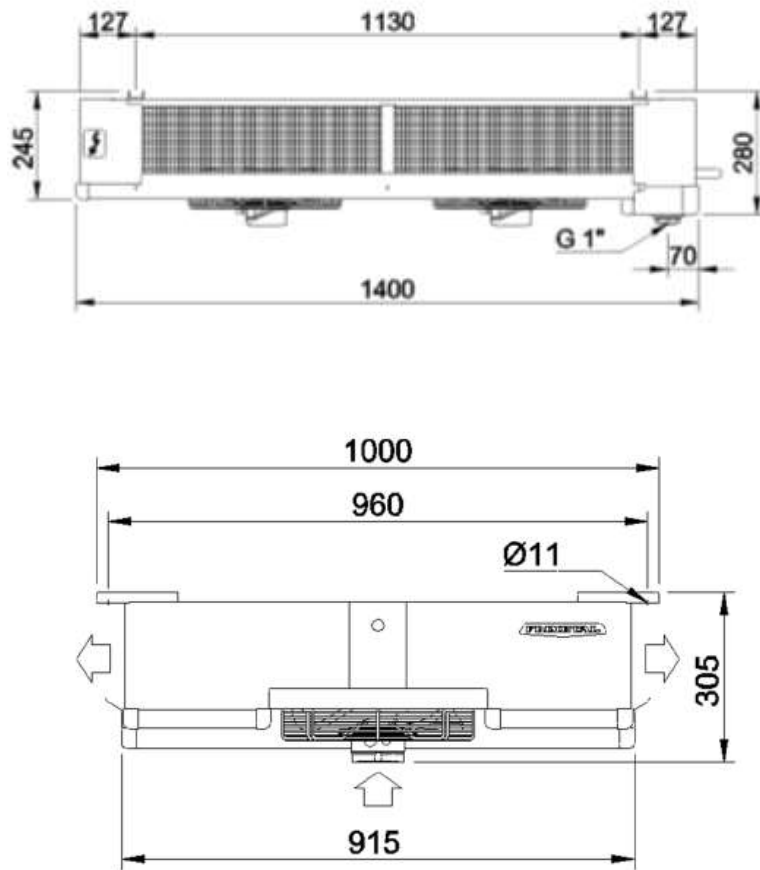


Figura 41. Evaporador cámara frigorífica 2

### 8.3 Equipamiento 3: Sala de envasado, almacén de producto final y muelle de expedición

#### 8.3.1 Resumen de las necesidades de los equipos en cada sala

Tabla 11. Resumen

		Sala de envasado	Almacén producto final	Muelle expedición
<b>Temperatura de la cámara (°C)</b>		2	2	2
<b>Humedad relativa de la cámara (%)</b>		75	75	75
<b>Evaporador</b>	Recalentamiento útil (°C)	4,00	4,00	4,00
	Temperatura de evaporación (°C)	-6,00	-6,00	-6,00
	Recalentamiento no útil (°C)	3,00	3,00	3,00
	$\Delta P$ aspiración (bar)	0,00	0,00	0,00
	Potencia (kW)	22,20	11,50	8,25
<b>Condensador</b>	Grado de subenfriamiento (°C)	2,00	2,00	2,00
	Temperatura de condensación (°C)	49,90	49,90	49,90
	Potencia (kW)	30,53	15,82	11,35
<b>Compresor</b>	Caudal volumétrico real (m <sup>3</sup> /h)	54,56	28,26	20,28
	Caudal volumétrico teórico (m <sup>3</sup> /h)	65,61	33,99	24,38
	Tasa de compresión (adim.)	5,61	5,61	5,61
	$\eta_{\text{isoentrópico}}$	0,81	0,81	0,81
	$\eta_{\text{volumétrico}}$	0,83	0,83	0,83
	Tipo de compresor	Alternativo	Alternativo	Alternativo
	Potencia (kW)	8,30	4,30	3,09
<b>EER</b>		2,67	2,67	2,67

#### 8.3.2 Necesidades de los equipos en el Equipamiento 4

Tabla 12. Necesidades de equipos para cada sala

		Equipamiento 3
<b>Evaporador sala de envasado</b>	Recalentamiento útil (°C)	4,00
	Temperatura de evaporación (°C)	-6,00
	Recalentamiento no útil (°C)	3,00
	$\Delta P$ aspiración (bar)	0,00
	Potencia (kW)	22,20
<b>Evaporador almacén de producto final</b>	Recalentamiento útil (°C)	4,00
	Temperatura de evaporación (°C)	-6,00
	Recalentamiento no útil (°C)	3,00
	$\Delta P$ aspiración (bar)	0,00
	Potencia (kW)	11,50
<b>Evaporador muelle de expedición</b>	Recalentamiento útil (°C)	4,00
	Temperatura de evaporación (°C)	-6,00
	Recalentamiento no útil (°C)	3,00
	$\Delta P$ aspiración (bar)	0,00
	Potencia (kW)	8,25



<b>Condensador</b>	Grado de subenfriamiento (°C)	2,00
	Temperatura de condensación (°C)	49,90
	Potencia (kW)	57,70
<b>Compresor</b>	Caudal volumétrico real (m <sup>3</sup> /h)	103,10
	Caudal volumétrico teórico (m <sup>3</sup> /h)	123,98
	Tipo de compresor	Alternativo
	Potencia (kW)	15,69
<b>EER</b>		2,67

### 8.3.3 Equipos seleccionados

#### 8.3.3.1 Compresor

Tabla 13. Compresor equipamiento 3

Equipo	Compresor		
Unidades	1		
Ubicación	Exterior		
Características			
Potencia frigorífica	18,58 kW		
Refrigerante	R134a	Tipo de compresor	De pistones semihermético (4NES-12Y)
Presión máxima BP/AP	19 / 32 bar	Potencia máxima absorbida	9,0 kW
Alimentación	380-420V/PW-3-50Hz	Ubicación	Pared/techo
Peso	141 kg	Intensidad máxima en funcionamiento	15,9 A
Nivel de presión sonora	76,3 dB (A)	Intensidad en arranque (rotor bloqueado)	25,2 A
Volumen desplazado	1450 rpm a 50 Hz: 56,25 m <sup>3</sup> /h	Protección del motor	SE-B1 IP66
Máxima carga del refrigerante R134a (a 20°C)	33,1 kg	Conexión línea aspiración/descarga	35 mm/28 mm
Peso carcasa	27,2 kg	Máxima temperatura de trabajo	120°C
Dimensiones totales con la carcasa (anchura, profundidad, altura)	944 mm x 276 mm x 287 mm		



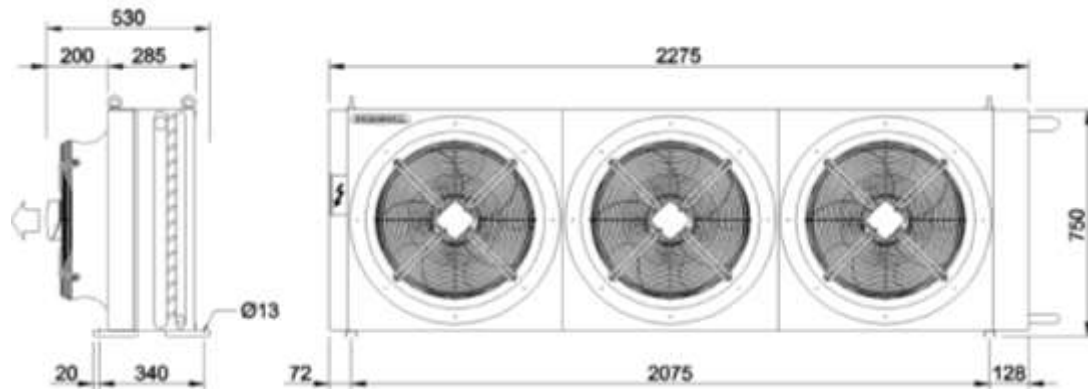


Figura 44. Condensador equipamiento 4

### 8.3.3.3 Evaporador en sala de envasado

Tabla 15. Evaporador sala de envasado

Equipo	Evaporador		
Unidades	1		
Ubicación	Sala de envasado		
Características			
Capacidad	22,2 kW	Tipo de evaporador	PIA-N-205
Refrigerante	R134a	Caudal del aire	10935
Alimentación	1~230V/50Hz	Ubicación	Techo
Proyección	7 m	Potencia total absorbida	0,6 kW
Peso neto	149 kg	Consumo eléctrico total	2,6 A
Presión sonora (a 10 metros)	55 dB (A)	Conexión de entrada/salida	200 mm/35 mm
Número de ventiladores	4	Diámetro hélice ventiladores	400 mm
Dimensiones (anchura, profundidad, altura)	2850 mm x 1100 mm x 360 mm		

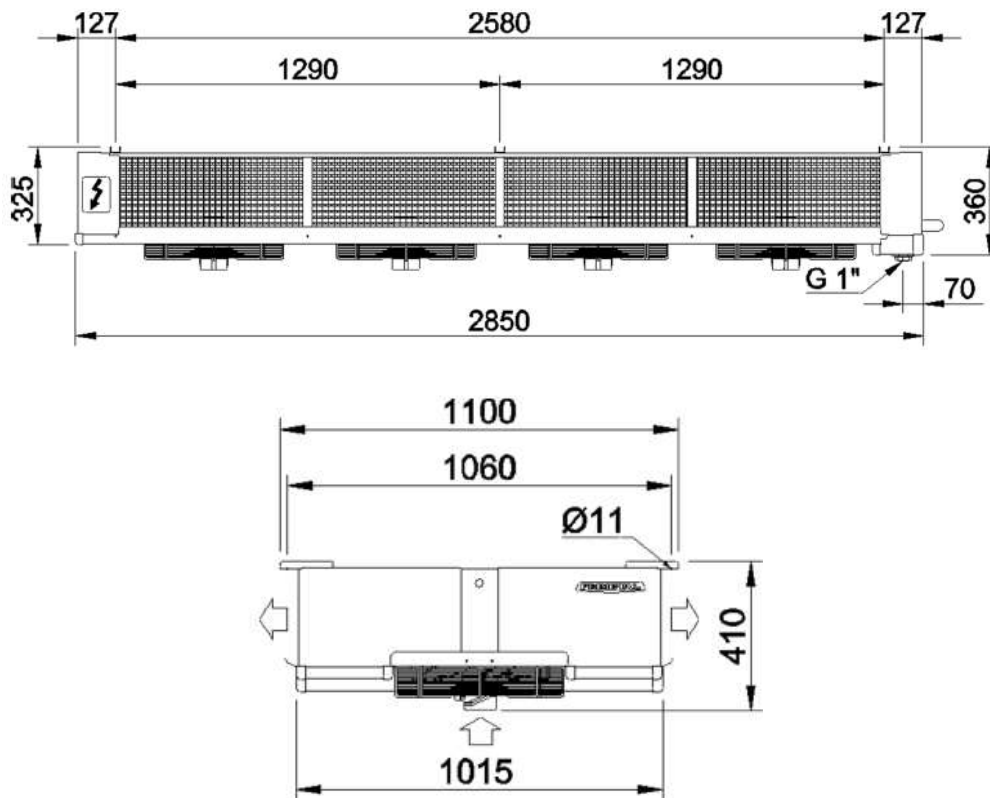


Figura 45. Evaporador sala de envasado

### 8.3.3.4 Evaporador en almacén de producto final

Tabla 16. Evaporador almacén de producto final

Equipo	Evaporador		
Unidades	1		
Ubicación	Almacén de producto final		
Características			
Capacidad	11,7 kW	Tipo de evaporador	PIA-N-112
Refrigerante	R134a	Caudal del aire	5705 m <sup>3</sup> /h
Alimentación	1~230V/50Hz	Ubicación	Techo
Proyección	6 m	Potencia total absorbida	0,3 kW
Peso neto	88 kg	Consumo eléctrico total	1,3 A
Presión sonora (a 10 metros)	52 dB (A)	Conexión de entrada/salida	50 mm/28 mm
Número de ventiladores	2	Diámetro hélice ventiladores	400 mm
<b>Dimensiones (anchura, profundidad, altura)</b>	1700 mm x 1100 mm x 360 mm		

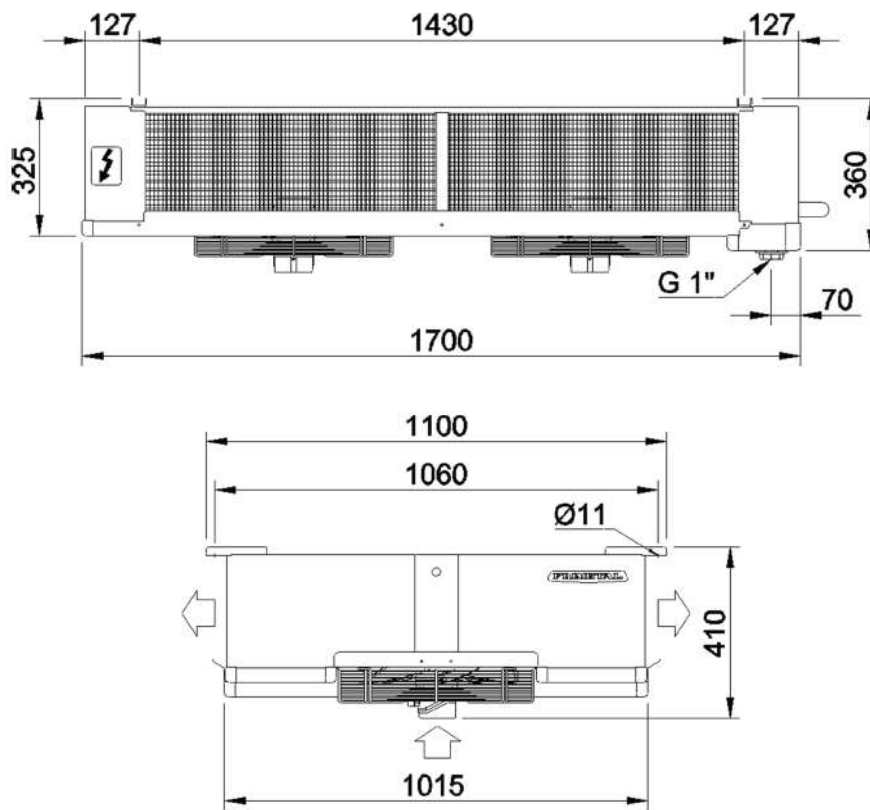


Figura 46. Evaporador almacén de producto final

### 8.3.3.5 Evaporador en muelle de expedición

Tabla 17. Evaporador muelle de expedición

<b>Equipo</b>	Evaporador		
<b>Unidades</b>	1		
<b>Ubicación</b>	Muelle de expedición		
<b>Características</b>			
Capacidad	8,5 kW	Tipo de evaporador	PIA-N-89
Refrigerante	R134a	Caudal del aire	3805 m <sup>3</sup> /h
Alimentación	1~230V/50Hz	Ubicación	Techo
Proyección	5 m	Potencia total absorbida	0,216 kW
Peso neto	82 kg	Consumo eléctrico total	1,0 A
Presión sonora (a 10 metros)	38 dB (A)	Conexión de entrada/salida	50 mm/22 mm
Número de ventiladores	3	Diámetro hélice ventiladores	300 mm
<b>Dimensiones (anchura, profundidad, altura)</b>	2000 mm x 1000 mm x 280 mm		

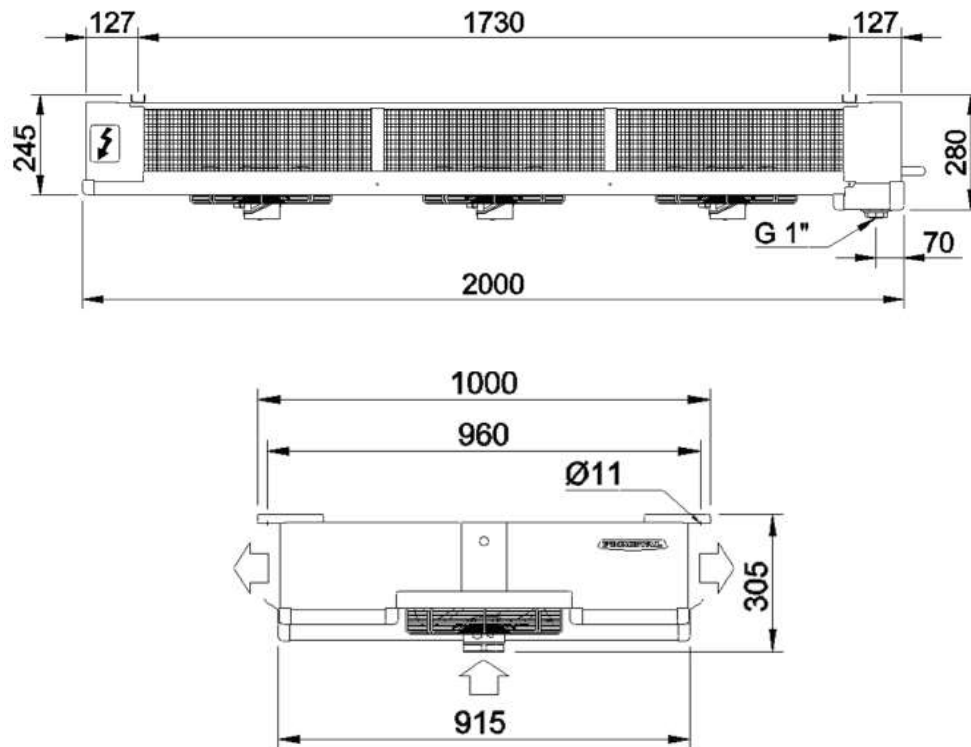


Figura 47. Evaporador muelle de expedición

## 8.4 Equipamiento 4: Abatidor de refrigeración

### 8.4.1 Resumen de las necesidades de los equipos en cada sala

Tabla 18. Resumen

		Abatidor de refrigeración
<b>Temperatura de la cámara (°C)</b>		4
<b>Humedad relativa de la cámara (%)</b>		85
<b>Evaporador</b>	Recalentamiento útil (°C)	4,00
	Temperatura de evaporación (°C)	-2,00
	Recalentamiento no útil (°C)	3,00
	$\Delta P$ aspiración (bar)	0,00
	Potencia (kW)	260
<b>Condensador</b>	Grado de subenfriamiento (°C)	2,00
	Temperatura de condensación (°C)	49,90
	Potencia (kW)	349,10
<b>Compresor</b>	Caudal volumétrico real (m <sup>3</sup> /h)	543,50
	Caudal volumétrico teórico (m <sup>3</sup> /h)	635,60
	Tasa de compresión (adim.)	4,83
	$\eta_{\text{isoentrópico}}$	0,80
	$\eta_{\text{volumétrico}}$	0,86
	Tipo de compresor	Alternativo
	Potencia (kW)	88,32
<b>EER</b>		2,42

### 8.4.2 Necesidades de los equipos en el Equipamiento 4

Tabla 19. Necesidades de equipos

		Equipamiento 4
<b>Temperatura de la cámara (°C)</b>		4
<b>Humedad relativa de la cámara (%)</b>		85
<b>Evaporador 1 abatidor</b>	Recalentamiento útil (°C)	4,00
	Temperatura de evaporación (°C)	-2,00
	Recalentamiento no útil (°C)	3,00
	$\Delta P$ aspiración (bar)	0,00
	Potencia (kW)	130
<b>Evaporador 2 abatidor</b>	Recalentamiento útil (°C)	4,00
	Temperatura de evaporación (°C)	-2,00
	Recalentamiento no útil (°C)	3,00
	$\Delta P$ aspiración (bar)	0,00
	Potencia (kW)	130
<b>Condensador</b>	Grado de subenfriamiento (°C)	2,00
	Temperatura de condensación (°C)	49,90
	Potencia (kW)	349,10
<b>Compresor</b>	Caudal volumétrico real (m <sup>3</sup> /h)	543,50
	Caudal volumétrico teórico (m <sup>3</sup> /h)	635,60

	Tipo de compresor	Alternativo
	Potencia (kW)	88,32
	<b>EER</b>	2,94

### 8.4.3 Equipos seleccionados

#### 8.4.3.1 Compresor

Tabla 20. Compresor para el equipamiento 5

<b>Equipo</b>	Compresor		
<b>Unidades</b>	1		
<b>Ubicación</b>	Exterior		
<b>Características</b>			
Potencia frigorífica	97,4 kW		
Refrigerante	R404A	Tipo de compresor	De pistones semihermético (6FE-44Y-40P)
Presión máxima BP/AP	19 / 32 bar	Potencia máxima absorbida	46,0 kW
Alimentación	400V/ 3-50Hz	Ubicación	Pared/techo
Peso	239 kg	Intensidad máxima en funcionamiento	83,2 A
Nivel de presión sonora	82,8 dB (A)	Intensidad en arranque (rotor bloqueado)	219,0 A Y
Volumen desplazado	1450 rpm a 50 Hz: 151,6 m <sup>3</sup> /h	Protección del motor	SE-B2 IP54
Dimensiones totales con la carcasa (anchura, profundidad, altura)	788 mm x 502 mm x 439 mm	Conexión línea aspiración/descarga	54 mm/42 mm



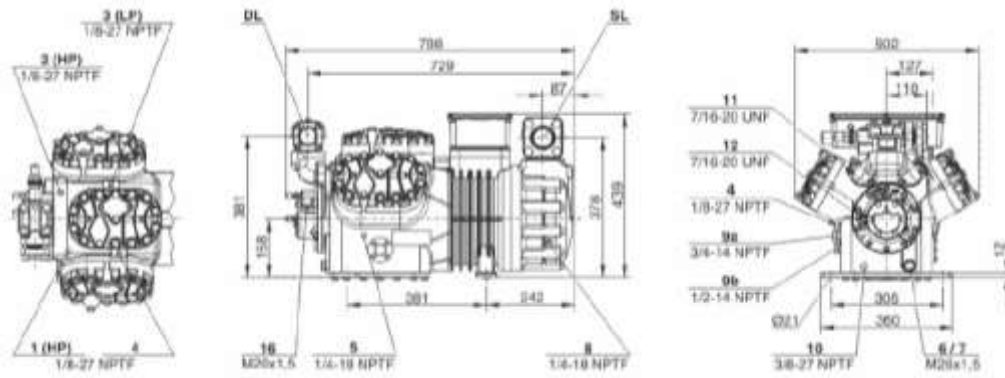


Figura 49. Compresor del equipamiento 5

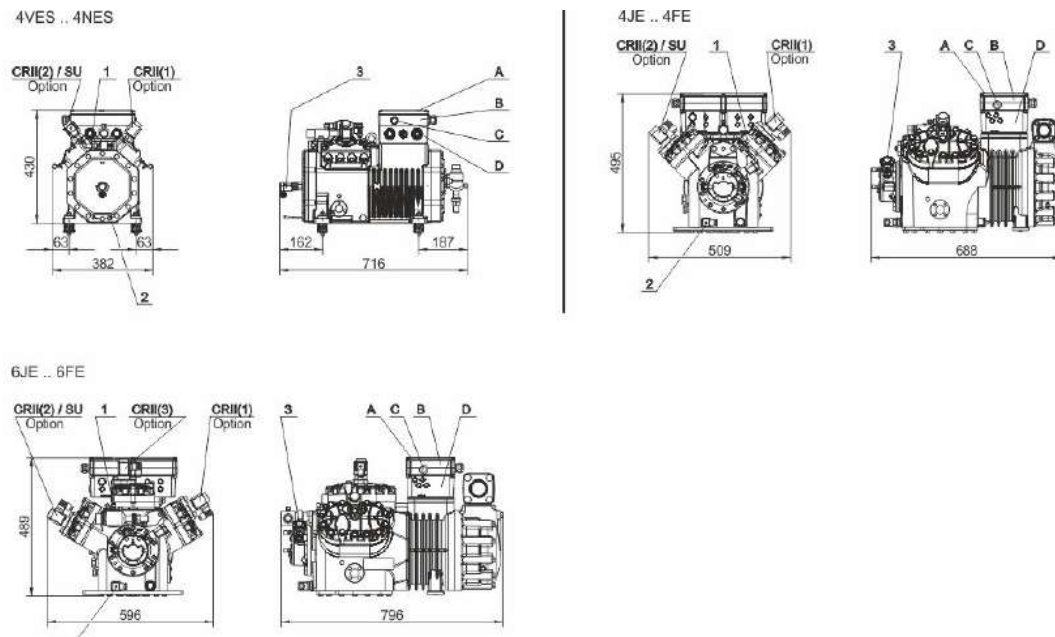


Figura 48. Carcasa del compresor del equipamiento 5

### 8.4.3.2 Condensador

Tabla 21. Condensador equipamiento 5

<b>Equipo</b>	Condensador		
<b>Unidades</b>	1		
<b>Ubicación</b>	Exterior		
<b>Características</b>			
Capacidad	407,6 kW	Tipo de condensador	CBN-506 Y
Refrigerante	R134a	Caudal del aire	134075 m <sup>3</sup> /h
Alimentación	3~400V/50Hz	Ubicación	Pared
Velocidad ventiladores	680 rpm	Potencia total absorbida	9,2 kW
Peso neto	1197 kg	Consumo eléctrico total	17,6 A
Presión sonora (a 10 metros)	51 dB (A)	Conexión de entrada/salida	54 mm/42 mm
Número de ventiladores	8	Diámetro hélice ventiladores	800 mm
<b>Dimensiones (anchura, profundidad, altura)</b>	6230 mm x 1200 mm x 2050 mm		

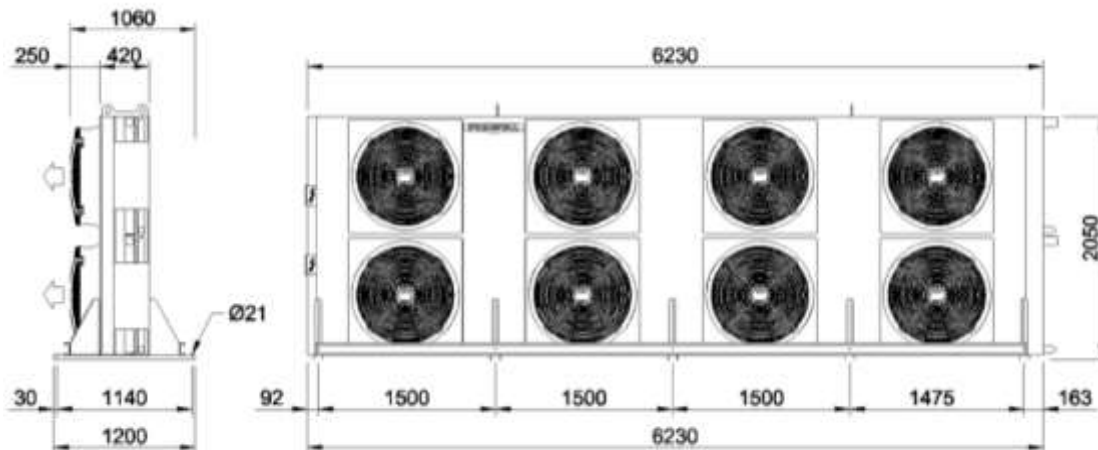


Figura 50. Condensador abatidor de refrigeración

### 8.4.3.3 Evaporadores en el abatidor de refrigeración

Tabla 22. Evaporadores abatidor de refrigeración

<b>Equipo</b>	Evaporador		
<b>Unidades</b>	2		
<b>Ubicación</b>	Abatidor de refrigeración		
<b>Características</b>			
Capacidad	130,0 kW	Tipo de evaporador	TTM-7600
Refrigerante	R404A	Caudal del aire	102240 m <sup>3</sup> /h
Alimentación	3~400V/50Hz	Ubicación	Techo
Proyección	0 m	Potencia total absorbida	19,6 kW
Peso neto	863 kg	Consumo eléctrico total	34,0 A
Presión sonora (a 10 metros)	68 dB (A)	Conexión de entrada/salida	28 mm/66 mm
Número de ventiladores	4	Diámetro hélice ventiladores	710 mm
<b>Dimensiones (anchura, profundidad, altura)</b>	4525 mm x 1525 mm x 1080 mm		

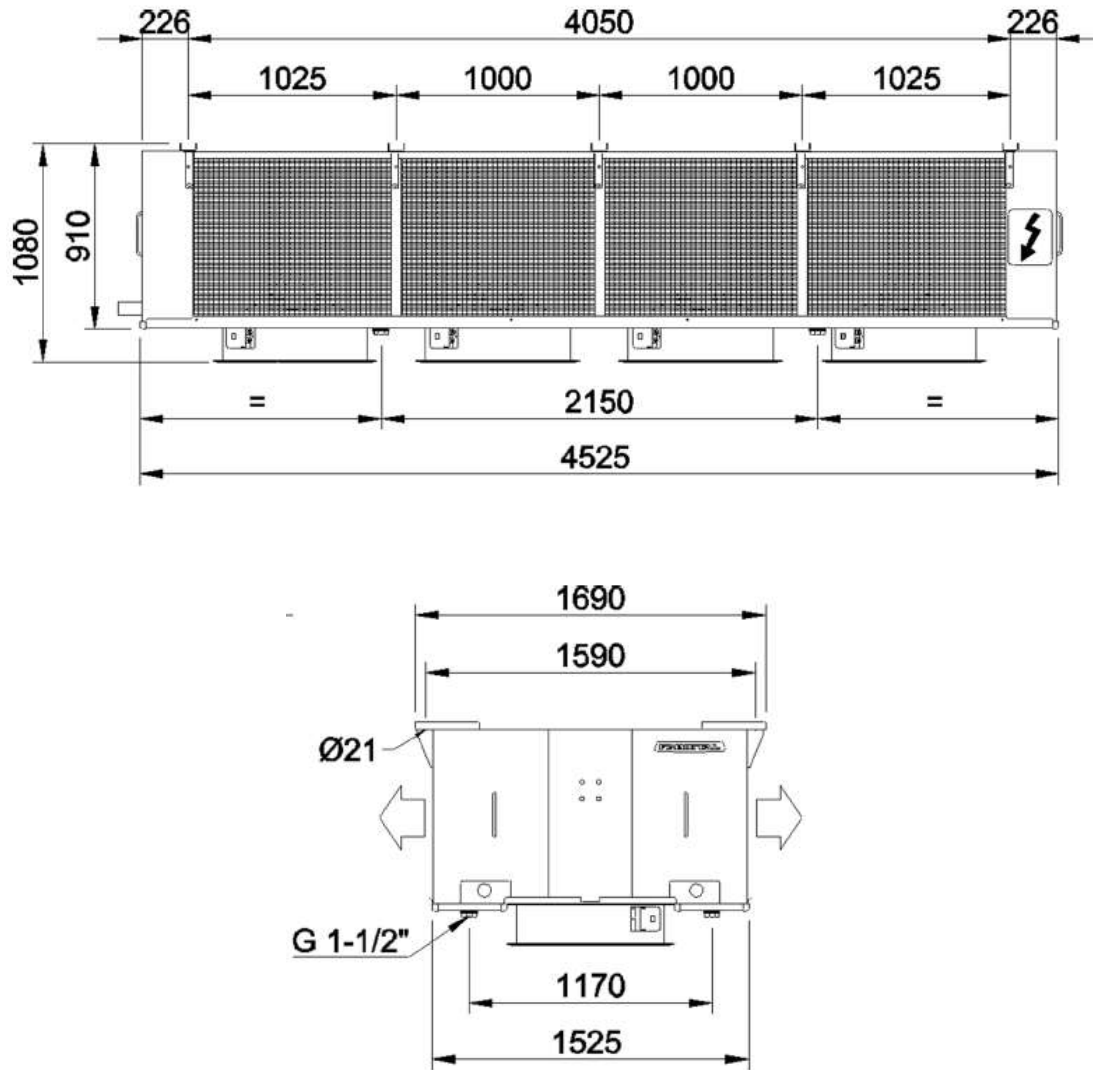


Figura 51. Evaporador abatidor

## 8.6 Tuberías

Los equipos frigoríficos van a estar conectados mediante tuberías de material cobre aisladas y el resto de elementos necesarios, en función de la división por equipamientos. Las pérdidas de calor se minimizarán utilizando como aislante espuma elastométrica, la cual funciona tanto de aislante como barrera de vapor.

A continuación, se muestra una tabla resumen del diámetro nominal correspondiente a cada tubería (aspiración o descarga), en función de los equipos frigoríficos de cada equipamiento.

Tabla 23. Diámetros nominales de las tuberías de aspiración y descarga

		Tubería aspiración (mm)	Tubería descarga (mm)
Equipamiento 1	Compresor	16	12
	Condensador	22	16
	Evaporador cámara de refrigeración	50	22
Equipamiento 2	Compresor	22	16
	Condensador	22	16
	Evaporador cámara frigorífica 2	50	22
Equipamiento 3	Compresor	35	28
	Condensador	28	22
	Evaporador sala de envasado	200	35
	Evaporador almacén de producto final	50	28
	Evaporador muelle de expedición	50	22
Equipamiento 4	Compresor	54	42
	Condensador	2x54	2x42
	Evaporador 1 abatidor de refrigeración	28	66
	Evaporador 2 abatidor de refrigeración	28	66

## 9. Conclusión

La presente industria cuenta con dos tipos de fluido refrigerante, utilizando para la refrigeración de las salas el fluido refrigerante R134a, excepto para la instalación frigorífica del abatidor de refrigeración, la cual utiliza R404A.

- Equipamiento 1: Evaporador cámara frigorífica 1, compresor y condensador.
- Equipamiento 2: Evaporador cámara frigorífica 2, compresor y condensador.
- Equipamiento 3: Evaporador sala de envasado, evaporador almacén de producto terminado, evaporador muelle de expedición, compresor y condensador.
- Equipamiento 4: Dos evaporadores para el abatidor de refrigeración, compresor y condensador.

Los evaporadores se localizan cada uno en la sala correspondiente, mientras que los compresores y condensadores estarán localizados en un espacio exterior adjunto a la fachada noreste exterior de la nave.

# **Anejo 7: Ingeniería de las obras**

## **Subanejo 7.3: Instalación de fontanería**

## Índice

1. Memoria descriptiva.....	1
1.1 Objeto.....	1
1.2 Legislación aplicable.....	1
1.3 Descripción de la instalación .....	1
1.4 Características de la instalación .....	1
2. Cálculos.....	2
2.1 Bases de cálculo .....	2
2.2 Dimensionado .....	8
3. Conclusiones .....	11



## 1. Memoria descriptiva

### 1.1 Objeto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de suministro de agua, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del CTE DB HS4.

### 1.2 Legislación aplicable

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el CTE DB HS4 'Suministro de agua'.

### 1.3 Descripción de la instalación

#### 1.3.1 Descripción general

Tipo de proyecto: Edificio industrial con zona de oficinas.

### 1.4 Características de la instalación

#### 1.4.1 Acometidas

*Circuito más desfavorable*

- Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 13,56 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 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; 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 1" 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 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/l de 15 cm de espesor.

#### 1.4.2 Tubos de alimentación

*Circuito más desfavorable*

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según ISO 15875-2.

#### 1.4.3 Instalaciones particulares

*Circuito más desfavorable*

- Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), para los siguientes diámetros: 16 mm (1.26 m), 20 mm (9.26 m), 25 mm (16.71 m), 32 mm (10.87 m), 50 mm (6.96 m).

## 2. Cálculos

### 2.1 Bases de cálculo

#### 2.1.1 Redes de distribución

##### 2.1.1.1 Condiciones mínimas de suministro

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Q <sub>min</sub> AF (l/s)	Q <sub>min</sub> A.C.S. (l/s)	P <sub>min</sub> (m.c.a.)
Grifo en garaje	0.20	-	15
Lavavajillas industrial	0.25	0.200	15
Ducha con rociador hidromezclador antivandálico	0.15	0.120	15
Lavabo pequeño	0.05	0.030	15
Fregadero doméstico	0.20	0.100	15
Inodoro con fluxómetro	1.25	-	15
Abreviaturas utilizadas			
Q <sub>min</sub> AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría	P <sub>min</sub>	Presión mínima
Q <sub>min</sub> A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.		

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 35 m.c.a.

La temperatura de A.C.S. en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C. excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que éstas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

##### 2.1.1.2 Tramos

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

##### Factor de fricción

$$\lambda = 0.25 \times \left[ \log \left( \frac{\epsilon}{3.7 D} + \frac{5.74}{Re^{0.9}} \right) \right]^{-2}$$

siendo:

e: Rugosidad absoluta

D: Diámetro [mm]

Re: Número de Reynolds

##### Pérdidas de carga

$$J = f(Re, \epsilon r) \frac{L v^2}{D 2g}$$

siendo:

Re: Número de Reynolds

$e_r$ : Rugosidad relativa

L: Longitud [m]

D: Diámetro

v: Velocidad [m/s]

g: Aceleración de la gravedad [m/s<sup>2</sup>]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

#### **Montantes e instalación interior**

$$Q_c = 0.698 \times Q_t^{0.5} - 0.12 \left(\frac{l}{s}\right)$$

siendo:

Q<sub>c</sub>: Caudal simultáneo

Q<sub>t</sub>: Caudal bruto

$$Q_c = (Q_t)^{0.366} \left(\frac{l}{s}\right)$$

siendo:

Q<sub>c</sub>: Caudal simultáneo

Q<sub>t</sub>: Caudal bruto

- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

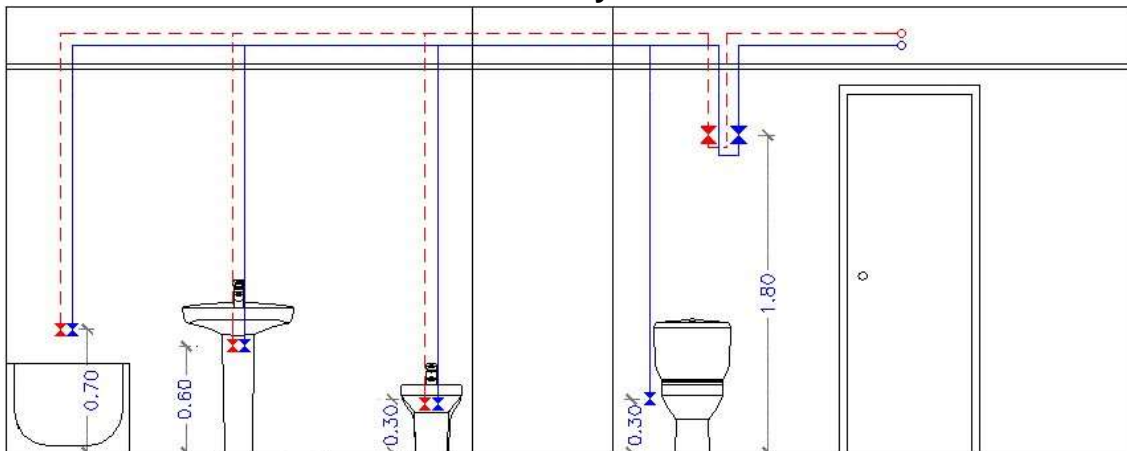
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
  - tuberías metálicas: entre 0.50 y 1.00 m/s.
  - tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 1.50 m/s.
- obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

### 2.1.1.3 Comprobación de presión

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
- se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

### 2.1.2 Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace



Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

<b>Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos</b>		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Grifo en garaje	---	16
Lavavajillas industrial	---	20
Ducha con rociador hidromezclador antivandálico	---	16
Lavabo pequeño	---	16
Fregadero doméstico	---	16
Inodoro con fluxómetro	---	25

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

<b>Diámetros mínimos de alimentación</b>		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

## **2.1.3 Redes de A.C.S**

### **2.1.3.1 Redes de impulsión**

Para las redes de impulsión o ida de A.C.S. se ha seguido el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

### **2.1.3.2 Redes de retorno**

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se ha estimado que, en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura será como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso, no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se estima según reglas empíricas de la siguiente forma:

- se considera que recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma, se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla:

<b>Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de A.C.S.</b>	
Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 <sup>1/4</sup>	1100
1 <sup>1/2</sup>	1800
2	3300

### **2.1.3.3 Aislamiento térmico**

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

### **2.1.3.4 Dilatadores**

Para los materiales metálicos se ha aplicado lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

## **2.1.4 Equipos, elementos y dispositivos de la instalación**

### **2.1.3.1 Contadores**

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

### **2.1.3.2 Grupo de presión**

El volumen del depósito se ha calculado en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

$$V = Q \times t \times 60$$

siendo:

V: Volumen del depósito [l]

Q: Caudal máximo simultáneo [dm<sup>3</sup>/s]

t: Tiempo estimado (de 15 a 20) [min.]

### **Cálculo de las bombas**

El cálculo de las bombas se ha realizado en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la bomba (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso, la presión es función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.

El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se ha determinado en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm<sup>3</sup>/s, tres para caudales de hasta 30 dm<sup>3</sup>/s y cuatro para más de 30 dm<sup>3</sup>/s.

El caudal de las bombas es el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y es fijado por el uso y necesidades de la instalación.

La presión mínima o de arranque (Pb) es el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (Ha), la altura geométrica (Hg), la pérdida de carga del circuito (Pc) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (Pr).

### **Cálculo del depósito de presión**

Para la presión máxima se ha adoptado un valor que limita el número de arranques y paradas del grupo prolongando de esta manera la vida útil del mismo. Este valor está comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.

El cálculo de su volumen se ha realizado con la fórmula siguiente:

$$V_n = P_b \times V_a / P_a$$

siendo:

Vn: Volumen útil del depósito de membrana [l]

Pb: Presión absoluta mínima [m.c.a.]

Va: Volumen mínimo de agua [l]

Pa: Presión absoluta máxima [m.c.a.]

## 2.2 Dimensionado

### 2.2.1 Acometidas

Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
1-2	13.56	16.27	3.95	0.42	1.65	0.30	28.00	32.00	2.69	4.68	29.50	24.52
Abreviaturas utilizadas												
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>int</sub>	Diámetro interior				
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada				
h	Desnivel						P <sub>sal</sub>	Presión de salida				

### 2.2.2 Tubos de alimentación

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según ISO 15875-2

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
2-3	0.56	0.68	3.95	0.42	1.65	-0.30	26.20	32.00	3.07	0.27	20.52	20.04
Abreviaturas utilizadas												
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>int</sub>	Diámetro interior				
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada				
h	Desnivel						P <sub>sal</sub>	Presión de salida				

### 2.2.3 Grupos de presión

Grupo de presión, con 3 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3,3 kW (8).



Cálculo hidráulico de los grupos de presión							
Gp	Q <sub>cal</sub> (l/s)	P <sub>cal</sub> (m.c.a.)	Q <sub>dis</sub> (l/s)	P <sub>dis</sub> (m.c.a.)	V <sub>dep</sub> (l)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
8	0.42	1.47	0.42	1.47	24.00	18.72	20.19
Abreviaturas utilizadas							
Gp	Grupo de presión			P <sub>dis</sub>	Presión de diseño		
Q <sub>cal</sub>	Caudal de cálculo			V <sub>dep</sub>	Capacidad del depósito de membrana		
P <sub>cal</sub>	Presión de cálculo			P <sub>ent</sub>	Presión de entrada		
Q <sub>dis</sub>	Caudal de diseño			P <sub>sal</sub>	Presión de salida		

## 2.2.4 Instalaciones particulares

### 2.2.4.1 Instalaciones particulares

Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T <sub>tub</sub>	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	1.84	2.20	3.95	0.42	1.65	0.00	40.80	50.00	1.26	0.10	20.04	19.95
4-5	Instalación interior (F)	5.12	6.14	3.89	0.42	1.64	0.00	40.80	50.00	1.26	0.27	19.95	19.67
5-6	Instalación interior (F)	6.45	7.74	1.25	0.53	0.66	0.00	26.20	32.00	1.22	0.57	19.67	19.10
6-7	Instalación interior (F)	4.42	5.31	1.05	0.57	0.60	0.00	26.20	32.00	1.10	0.32	19.10	18.78
7-8	Instalación interior (F)	0.45	0.53	0.60	0.70	0.42	0.00	20.40	25.00	1.29	0.06	18.78	18.72
8-9	Instalación interior (F)	2.38	2.85	0.60	0.70	0.42	1.30	20.40	25.00	1.29	0.31	20.19	18.58
9-10	Instalación interior (C)	1.51	1.81	0.60	0.70	0.42	-1.30	20.40	25.00	1.29	0.20	17.58	18.68
10-11	Instalación interior (C)	12.38	14.85	0.40	0.80	0.32	0.00	20.40	25.00	0.98	1.00	18.68	17.68
11-12	Instalación interior (C)	5.71	6.86	0.24	0.92	0.22	0.00	16.20	20.00	1.08	0.73	17.68	16.95
12-13	Instalación interior (C)	3.55	4.26	0.12	1.00	0.12	0.00	16.20	20.00	0.58	0.15	16.95	16.30
13-14	Puntal (C)	1.26	1.52	0.12	1.00	0.12	1.10	12.40	16.00	0.99	0.20	16.30	15.00
Abreviaturas utilizadas													
T <sub>tub</sub>	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)						D <sub>int</sub>	Diámetro interior					
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial					
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						v	Velocidad					
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						J	Pérdida de carga del tramo					
K	Coeficiente de simultaneidad						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada					
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>sal</sub>	Presión de salida					
h	Desnivel												
Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Hroc): Ducha con rociador hidromezclador antivandálico													

### 2.2.4.2 Producción de A.C.S

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q <sub>cal</sub> (l/s)
Llave de abonado	Caldera eléctrica para calefacción y ACS	0.42
Abreviaturas utilizadas		
Q <sub>cal</sub>	Caudal de cálculo	

### 2.2.4.3 Bombas de circulación

Cálculo hidráulico de las bombas de circulación			
Ref	Descripción	Q <sub>cal</sub> (l/s)	P <sub>cal</sub> (m.c.a.)
	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.06	0.67
Abreviaturas utilizadas			
Ref	Referencia de la unidad de ocupación a la que pertenece la bomba de circulación	P <sub>cal</sub>	Presión de cálculo
Q <sub>cal</sub>	Caudal de cálculo		

### 2.2.5 Aislamiento térmico

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

### 3. Conclusiones

El diseño de la instalación de fontanería tiene como objetivo abastecer de agua fría y caliente a los distintos equipos que necesitan de agua para su funcionamiento.

La instalación consta de:

- Acometida enterrada para el abastecimiento de agua que une la red general de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, formada por un tubo de polietileno PE 100.
- Contadores
- Instalaciones particulares realizadas con tubos de polietileno reticulado. Se distinguen las destinadas a abastecer con agua fría a los diferentes consumos y la caldera para ACS; las de agua caliente que parten de la caldera hacia los distintos puntos de consumo; y las de retorno de ACS, que parten de los puntos cercanos a los de consumo y se dirigen a la caldera. Las tuberías que circulan agua caliente presentan además aislamiento térmico con coquillas de espuma elastomérica.
- Electrobomba centrífuga de potencia de 0,071 kW, de hierro fundido, de tres velocidades, para circulación del retorno de ACS.
- Grupo de presión, con 3 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3,3 kW, que garantiza la presión en todos los puntos.

# **Anejo 7: Ingeniería de las obras**

## **Subanejo 7.4: Instalación de saneamiento**

## Índice

1.	Memoria descriptiva.....	1
1.1	Objeto.....	1
1.2	Legislación aplicable.....	1
1.3	Descripción general de la instalación.....	1
1.4	Características de la instalación .....	1
2.	Cálculos.....	2
2.1	Bases de cálculo .....	2
2.2	Dimensionado .....	10
3.	Conclusiones .....	15

## 1. Memoria descriptiva

### 1.1 Objeto

El objeto de este subanejo es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de evacuación de aguas, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento de la Exigencia Básica HS 5 Evacuación de aguas del CTE.

### 1.2 Legislación aplicable

En la realización de este subanejo se ha tenido en cuenta el Documento Básico HS Salubridad, así como la norma de cálculo UNE EN 12056 y las normas de especificaciones técnicas de ejecución UNE EN 752 y UNE EN 476.

### 1.3 Descripción general de la instalación

Tipo de proyecto: Edificio industrial con zona de oficinas.

### 1.4 Características de la instalación

#### 1.4.1 Tuberías para aguas residuales

##### ***Red de pequeña evacuación***

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

##### ***Sumideros longitudinales***

Sumidero longitudinal de fábrica, con rejilla y marco de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433.

##### ***Colectores***

Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

#### 1.4.2 Tuberías para aguas pluviales

##### ***Canalones y bajantes***

Canalón circular de PVC con óxido de titanio, unión pegada con adhesivo, color gris claro, según UNE-EN 607.

Bajante circular de PVC con óxido de titanio, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.

##### ***Colectores***

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

### 1.4.3 Tuberías para aguas mixtas

#### **Acometida**

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

## 2. Cálculos

### 2.1 Bases de cálculo

#### 2.1.1 Red de aguas residuales

##### Red de pequeña evacuación

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro con cisterna	4	5	100	100
Inodoro con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario con pedestal	-	4	-	50
Urinario suspendido	-	2	-	40
Urinario en batería	-	3.5	-	-
Fregadero doméstico	3	6	40	50
Fregadero industrial	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero	1	3	40	50
Lavavajillas doméstico	3	6	40	50
Lavadora doméstica	3	6	40	50
Cuarto de baño (Inodoro con cisterna)	7	-	100	-
Cuarto de baño (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna)	6	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.



### Ramales colectores

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:



Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

### Bajantes

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

## Colectores

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

### 2.1.2 Red de aguas pluviales

#### Red de pequeña evacuación

El número mínimo de sumideros, en función de la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que dan servicio, se ha calculado mediante la siguiente tabla:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

## Canalones

El diámetro nominal del canalón con sección semicircular de evacuación de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h), se obtiene de la tabla siguiente, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio:

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

Régimen pluviométrico: 65 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

$$f = i/100$$

siendo:

f: factor de corrección

i: intensidad pluviométrica considerada

La sección rectangular es un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

## Bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla siguiente.

Superficie de cubierta en proyección horizontal(m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.8 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Régimen pluviométrico: 65 mm/h

Igual que en el caso de los canalones, se aplica el factor 'f' correspondiente.

### Colectores

El diámetro de los colectores de aguas pluviales para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se ha obtenido, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, de la siguiente tabla:

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> ) Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.9 (CTE DB HS 5), garantizan que, en régimen permanente, el agua ocupa la totalidad de la sección transversal de la tubería.

#### 2.1.3 Colectores mixtos

Para dimensionar los colectores de tipo mixto se han transformado las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y se ha sumado a las correspondientes de las aguas pluviales. El diámetro de los colectores se ha obtenido en función de su pendiente y de la superficie así obtenida, según la tabla anterior de dimensionado de colectores de aguas pluviales.

La transformación de las unidades de desagüe en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se ha efectuado con el siguiente criterio:

- si el número de unidades de desagüe es menor o igual que 250, la superficie equivalente es de 90 m<sup>2</sup>;
- si el número de unidades de desagüe es mayor que 250, la superficie equivalente es de  $0,36 \times n^0$  UD m<sup>2</sup>.

Régimen pluviométrico: 65 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

$$f = i/100$$

siendo:

f: factor de corrección

i: intensidad pluviométrica considerada

#### 2.1.4 Redes de ventilación

##### Ventilación primaria

La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que el de la bajante de la que es prolongación, independientemente de la existencia de una columna de ventilación secundaria. Se mantiene así la protección del cierre hidráulico.

##### 2.1.4 Dimensionamiento hidráulico

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

– Residuales (UNE-EN 12056-2)

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

siendo:

$Q_{tot}$ : caudal total (l/s)

$Q_{ww}$ : caudal de aguas residuales (l/s)

$Q_c$ : caudal continuo (l/s)

$Q_p$ : caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum UD}$$

siendo:

K: coeficiente por frecuencia de uso

Sum(UD): suma de las unidades de descarga

– Pluviales (UNE-EN 12056-3)

$$Q = C \times I \times A$$

siendo:

Q: caudal (l/s)

C: coeficiente de escorrentía

I: intensidad (l/s.m<sup>2</sup>)

A: área (m<sup>2</sup>)

**Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:**

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R h^{2/3} \times i^{1/2}$$

siendo:

Q: caudal (m<sup>3</sup>/s)

n: coeficiente de manning

A: área de la tubería ocupada por el fluido (m<sup>2</sup>)

R<sub>h</sub>: radio hidráulico (m)

i: pendiente (m/m)

**Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:**

Residuales

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Dawson y Hunter:

$$Q = 3.15 \times 10^{-4} \times r^{5/3} \times D^{8/3}$$

siendo:

Q: caudal (l/s)

r: nivel de llenado

D: diámetro (mm)

Pluviales (UNE-EN 12056-3)

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Wyly-Eaton:

$$Q_{rwp} = 2.5 \times 10^{-4} \times k_b^{-1/6} \times d_i^{8/3} \times f^{5/3}$$

siendo:

Q<sub>RWP</sub>: caudal (l/s)

k<sub>b</sub>: rugosidad (0.25 mm)

d<sub>i</sub>: diámetro (mm)

f: nivel de llenado

## 2.2 Dimensionado

### 2.2.1 Red de aguas residuales

#### Acometida 1

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
5-6	5.13	4.68	6.00	50	2.82	1.00	2.82	-	-	44	50
18-19	3.39	7.08	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
18-20	6.31	3.80	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
18-21	1.12	15.49	20.00	110	9.40	1.00	9.40	39.13	3.07	104	110
21-22	1.11	5.93	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
21-23	3.30	2.00	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
24-25	2.90	6.33	4.00	75	1.88	1.00	1.88	37.50	1.47	69	75
25-26	1.17	4.81	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
25-27	2.82	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
17-34	1.29	8.87	6.00	50	2.82	1.00	2.82	-	-	44	50

Abreviaturas utilizadas				
L	Longitud medida sobre planos		Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)
i	Pendiente		Y/D	Nivel de llenado
UDs	Unidades de desagüe		v	Velocidad
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo		D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto		D <sub>com</sub>	Diámetro comercial
K	Coeficiente de simultaneidad			

#### Acometida 1

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
2-3	4.61	16.12	42.00	160	33.84	0.64	21.56	34.86	3.82	152	160
3-4	11.82	2.00	6.00	160	11.28	1.00	11.28	43.21	1.50	152	160
4-5	2.35	2.23	6.00	110	5.64	1.00	5.64	49.93	1.31	105	110
5-7	2.91	5.85	-	110	2.82	1.00	2.82	26.53	1.54	105	110
4-10	7.35	2.00	-	125	5.64	1.00	5.64	42.44	1.26	119	125
10-11	4.38	4.20	-	110	2.82	1.00	2.82	28.87	1.37	105	110
10-14	7.07	2.90	-	110	2.82	1.00	2.82	31.77	1.20	105	110
3-17	6.88	2.00	36.00	160	22.56	0.56	12.55	45.89	1.54	152	160

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
17-18	8.90	2.00	26.00	125	12.22	0.58	7.06	48.18	1.33	119	125
17-24	8.43	2.01	4.00	125	7.52	1.00	7.52	49.94	1.36	119	125
24-28	4.32	4.05	-	110	2.82	1.00	2.82	29.14	1.35	105	110
24-31	2.98	5.86	-	110	2.82	1.00	2.82	26.52	1.54	105	110
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos					Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)				
i	Pendiente					Y/D	Nivel de llenado				
UDs	Unidades de desagüe					v	Velocidad				
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo					D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto					D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
K	Coeficiente de simultaneidad										

### Acometida 1

Arquetas					
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)	
3	4.61	4.40	160	70x70x90 cm	
4	11.82	2.00	160	60x60x65 cm	
5	2.35	2.23	110	50x50x50 cm	
10	7.35	2.00	125	50x50x50 cm	
17	6.88	2.00	160	60x60x70 cm	
18	8.90	2.00	125	50x50x50 cm	
24	8.43	2.01	125	50x50x50 cm	
Abreviaturas utilizadas					
Ref.	Referencia en planos			ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas			D <sub>sal</sub>	Diámetro del colector de salida

### 2.2.2 Red de aguas pluviales

Para el término municipal seleccionado (Medina del Campo) la isoyeta es '10' y la zona pluviométrica 'A'. Con estos valores le corresponde una intensidad pluviométrica '65 mm/h'.



## Acometida 1

Canalones								
Tramo	A (m <sup>2</sup> )	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
							Y/D (%)	v (m/s)
38-39	62.11	6.21	0.50	125	65.00	1.00	-	-
38-40	39.19	2.61	0.94	125	65.00	1.00	-	-
40-41	13.06	0.65	0.50	125	65.00	1.00	-	-
41-42	6.53	0.65	0.50	125	65.00	1.00	-	-
47-48	52.62	5.26	0.80	125	65.00	1.00	-	-
47-49	83.86	5.59	0.50	125	65.00	1.00	-	-
49-50	27.95	1.40	0.50	125	65.00	1.00	-	-
50-51	13.98	1.40	0.50	125	65.00	1.00	-	-
53-54	83.86	5.59	0.50	125	65.00	1.00	-	-
54-55	27.95	1.40	0.50	125	65.00	1.00	-	-
53-56	39.19	2.61	1.36	125	65.00	1.00	-	-
56-57	13.06	0.65	0.50	125	65.00	1.00	-	-
61-62	68.49	6.85	0.50	125	65.00	1.00	-	-
61-63	50.33	1.07	1.35	125	65.00	1.00	-	-
63-64	39.61	3.96	0.50	125	65.00	1.00	-	-
69-70	54.47	5.45	0.61	125	65.00	1.00	-	-
69-71	66.95	3.35	0.50	125	65.00	1.00	-	-
71-72	33.47	3.35	0.50	125	65.00	1.00	-	-
75-76	66.95	3.35	0.50	125	65.00	1.00	-	-
75-77	53.63	1.40	0.97	125	65.00	1.00	-	-
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga al canalón				I	Intensidad pluviométrica		
L	Longitud medida sobre planos				C	Coeficiente de escorrentía		
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado		
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo				v	Velocidad		

### Acometida 1

Sumideros									
Tramo	A (m <sup>2</sup> )	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
								Y/D (%)	v (m/s)
7-8	24.39	1.49	2.00	3.00	50	65.00	1.00	-	-
7-9	24.39	1.49	2.00	3.00	50	65.00	1.00	-	-
11-12	4.62	0.79	2.00	3.00	50	65.00	1.00	-	-
11-13	4.62	0.79	2.00	3.00	50	65.00	1.00	-	-
14-15	4.89	0.84	2.00	3.00	50	65.00	1.00	-	-
14-16	4.89	0.84	2.00	3.00	50	65.00	1.00	-	-
28-29	18.55	1.24	2.00	3.00	50	65.00	1.00	-	-
28-30	18.55	1.24	2.00	3.00	50	65.00	1.00	-	-
31-32	19.02	1.27	2.00	3.00	50	65.00	1.00	-	-
31-33	19.02	1.27	2.00	3.00	50	65.00	1.00	-	-

Abreviaturas utilizadas			
A	Área de descarga al sumidero	I	Intensidad pluviométrica
L	Longitud medida sobre planos	C	Coeficiente de escorrentía
i	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
UDs	Unidades de desagüe	v	Velocidad
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo		

### Acometida 1

Bajantes (canalones)									
Ref.	A (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico				
					Q (l/s)	f	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	
37-38	101.29	80	65.00	1.00	1.83	0.175	77	80	
46-47	136.48	80	65.00	1.00	2.46	0.210	77	80	
52-53	123.04	80	65.00	1.00	2.22	0.197	77	80	
60-61	118.82	80	65.00	1.00	2.15	0.193	77	80	
68-69	121.42	80	65.00	1.00	2.19	0.195	77	80	
74-75	120.58	80	65.00	1.00	2.18	0.195	77	80	

Abreviaturas utilizadas			
A	Área de descarga a la bajante	Q	Caudal
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo	f	Nivel de llenado
I	Intensidad pluviométrica	D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial
C	Coeficiente de escorrentía	D <sub>com</sub>	Diámetro comercial

## Acometida 1

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	Q <sub>c</sub> (l/s)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
2-35	12.14	2.00	160	6.51	31.75	1.29	154	160
35-36	7.45	2.00	160	6.51	31.75	1.29	154	160
36-37	0.89	83.17	110	1.83	11.20	3.46	105	110
36-43	7.67	2.14	160	4.69	26.34	1.20	154	160
43-44	16.51	3.63	160	2.46	16.79	1.20	154	160
44-45	1.01	19.05	160	2.46	11.26	2.15	154	160
45-46	0.22	3.22	110	2.46	28.84	1.20	105	110
43-52	0.95	62.01	110	2.22	13.19	3.31	105	110
2-58	9.31	2.61	160	6.51	29.64	1.42	154	160
58-59	7.99	2.00	160	6.51	31.75	1.29	154	160
59-60	0.75	99.00	110	2.15	11.60	3.86	105	110
59-65	10.00	2.26	160	4.37	25.08	1.20	154	160
65-66	12.99	4.00	160	2.19	15.49	1.20	154	160
66-67	0.56	34.52	160	2.19	9.24	2.55	154	160
67-68	0.22	3.54	110	2.19	26.52	1.20	105	110
65-73	0.46	92.93	160	2.18	7.29	3.60	154	160
73-74	0.22	3.56	110	2.18	26.39	1.20	105	110
Abreviaturas utilizadas								
L	Longitud medida sobre planos			Y/D	Nivel de llenado			
i	Pendiente			v	Velocidad			
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
Q <sub>c</sub>	Caudal calculado con simultaneidad			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			

## Acometida 1

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
35	12.14	2.00	160	125x125x140 cm
36	7.45	2.00	160	100x100x125 cm
43	7.67	2.14	160	100x100x110 cm
44	16.51	3.63	160	60x60x50 cm
58	9.31	2.00	160	125x125x140 cm
59	7.99	2.00	160	100x100x125 cm
65	10.00	2.26	160	80x80x100 cm
66	12.99	4.00	160	60x60x50 cm

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos		ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas		D <sub>sal</sub>	Diámetro del colector de salida

### 2.2.3 Colectores mixtos

#### Acometida 1

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
1-2	23.72	2.00	42.00	200	46.87	0.74	34.59	59.07	1.98	190	200
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos				Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)					
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad					
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo				D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial					
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto				D <sub>com</sub>	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad										

## 3. Conclusiones

La instalación de saneamiento se ha realizado en base a la legislación vigente y consta de dos redes. Por un lado, la red de aguas residuales que consta de colectores, arquetas y red de pequeña evacuación, para recoger el agua de los desagües de la industria. Por otro lado, la red de aguas pluviales que consta de canalones, sumideros, bajantes, arquetas y colectores, para recoger el agua de lluvia de la cubierta. El agua procedente de estas redes va hasta la red general de saneamiento del polígono industrial II "Francisco Lobato" desde el pozo de registro.

# **Anejo 7: Ingeniería de las obras**

## **Subanejo 7.5: Instalación de calefacción**

## Índice

1. Objeto.....	1
2. Exigencias técnicas .....	1
2.1 Exigencia de bienestar e higiene .....	1
2.2 Exigencia de eficiencia energética.....	3
2.3 Exigencia de seguridad .....	10
3. Cálculo de la instalación .....	13
3.1 Sistemas de conducción de agua. Tuberías .....	13
3.2 Emisores para calefacción .....	14
4. Planos .....	14
5. Conclusiones .....	14

## 1. Objeto

Este subanejo tiene por objeto el diseño de la instalación de calefacción y servir de base para la correcta realización de dicha instalación, estableciendo la forma de ejecución de la misma, así como las características de los materiales y elementos a emplear.

Así mismo, se justifica el cumplimiento de la reglamentación aplicable en base a las instalaciones térmicas.

## 2. Exigencias técnicas

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.
- Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

### 2.1 Exigencia de bienestar e higiene

#### 2.1.1 Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 < T < 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 < HR < 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 < T < 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 < HR < 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V < 0.08$

A continuación, se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Baño calefactado	24	21	50
Local sin climatizar	25	15	
Oficinas	24	21	50
Pasillos o distribuidores	24	21	50

## 2.1.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

### 2.1.2.1 Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

### 2.1.2.2 Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Caudales de ventilación	
	Por unidad de superficie (m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> ))	Por recinto (m <sup>3</sup> /h)
Baño calefactado	2.7	54.0

### 2.1.2.3 Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.



Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

### 2.1.2.4 Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

- AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.
- AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.
- AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.
- AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

La categoría del aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos es Categoría A1 para la referencia Oficinas.

### 2.1.3 Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

### 2.1.4 Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

## 2.2 Exigencia de eficiencia energética

### 2.2.1 Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

#### 2.2.1.1 Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

## 2.2.1.2 Cargas térmicas

### 2.2.1.2.1 Cargas máximas simultáneas

A continuación, se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

#### Calefacción

Conjunto: zona climatizada							
Recinto	Plan ta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Cau dal (m <sup>3</sup> /h )	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxi ma (kcal/h)
Laboratorio	Nivel 1	1420.64	0.00	0.00	35.20	1420.64	1420.64
Comedor	Nivel 1	292.78	0.00	0.00	18.63	292.78	292.78
Acceso a planta	Nivel 1	223.44	0.00	0.00	20.13	223.44	223.44
Sala de reuniones	Nivel 1	307.48	0.00	0.00	18.66	307.48	307.48
Oficina	Nivel 1	1276.11	0.00	0.00	41.00	1276.11	1276.11
Vestuario masculino	Nivel 1	180.13	54.00	348.85	47.30	528.98	528.98
Aseo masculino	Nivel 1	146.12	54.00	348.85	78.74	494.97	494.97
Vestuario femenino	Nivel 1	177.53	54.00	348.85	47.75	526.38	526.38
Aseo femenino	Nivel 1	144.01	0.00	0.00	23.25	144.01	144.01
Pasillo de recepción	Nivel 1	2804.65	0.00	0.00	86.50	2804.65	2804.65
<b>Total</b>			<b>162.00</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>8019.4</b>	

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

### 2.2.1.2.2 Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
zona climatizada	9.33	9.33	9.33

### 2.2.1.3 Potencia térmica instalada

En la siguiente tabla se resume el cálculo de la carga máxima simultánea, la pérdida de calor en las tuberías y el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos con la potencia instalada para cada conjunto de recintos.

Conjunto de recintos	$P_{instalada}$ (kW)	% $q_{tub}$	% $q_{equipos}$	$Q_{cal}$ (kW)	Total (kW)
zona climatizada	16.00	7.98	2.00	9.33	10.92
<b>Abreviaturas utilizadas</b>					
$P_{instalada}$	<i>Potencia instalada (kW)</i>		% $q_{equipos}$	<i>Porcentaje del equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos respecto a la potencia instalada (%)</i>	
% $q_{tub}$	<i>Porcentaje de pérdida de calor en tuberías para calefacción respecto a la potencia instalada (%)</i>		$Q_{cal}$	<i>Carga máxima simultánea de calefacción (kW)</i>	

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia instalada de calefacción (kW)	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	16.00	9.33
<b>Total</b>	16.0	9.3

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera para la combustión de pellets, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1130x590x865 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S.

## 2.2.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

### 2.2.2.1 Aislamiento térmico en redes de tubería

#### 2.2.2.1.1 Introducción

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0.040 W/(m·K).

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.

#### 2.2.2.1.2 Tuberías en contacto con el ambiente exterior

Se han considerado las siguientes condiciones exteriores para el cálculo de la pérdida de calor:

Temperatura seca exterior de invierno: -3.9 °C

Velocidad del viento: 5.5 m/s

#### 2.2.2.1.3 Tuberías en contacto con el ambiente interior

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1.

A continuación se describen las tuberías en el ambiente interior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	$l_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$F_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 1	16 mm	0.037	25	95.52	97.83	7.50	1449.3
						<b>Total</b>	1449
<b>Abreviaturas utilizadas</b>							
Ø	Diámetro nominal			$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno		
$l_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento			$F_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud		
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento			$q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción		
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión						

Tubería	Referencia
Tipo 1	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 15 % al cálculo de la pérdida de calor.

#### 2.2.2.1.4 Pérdida de calor en tuberías

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	16.00
<b>Total</b>	<b>16.00</b>

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera para la combustión de pellets, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1130x590x865 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S.

El porcentaje de pérdidas de calor en las tuberías de la instalación es el siguiente:

Calefacción

Potencia de los equipos (kW)	$q_{cal}$ (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
16.00	1276.1	8.0

#### 2.2.2.2 Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

### **2.2.2.3 Redes de tuberías**

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

## **2.2.3 Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3**

### **2.2.3.1 Generalidades**

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

### **2.2.3.2 Control de las condiciones termohigrométricas**

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
zona climatizada	THM-C1

### 2.2.3.3 Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

### 2.2.4 Justificación del cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos del apartado 1.2.4.4

La instalación térmica dispone de un dispositivo que permite efectuar la medición y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica de forma separada del consumo a otros usos del edificio, además de un dispositivo que registra el número de horas de funcionamiento del generador.

### 2.2.5 Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

#### 2.2.5.1 Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

### 2.2.6 Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

### 2.2.7 Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interaccionan de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

### 2.2.8 Lista de los equipos consumidores de energía

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Calderas y grupos térmicos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera para la combustión de pellets, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1130x590x865 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S.

## 2.3 Exigencia de seguridad

### 2.3.1 Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

#### 2.3.1.1 Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

#### 2.3.1.2 Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

#### 2.3.1.3 Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.



### **2.3.1.4 Almacenamiento de biocombustibles sólidos**

Las características de los lugares para almacenamiento de biocombustibles sólidos y sus sistemas de llenado, así como las de los sistemas de transporte de la biomasa, cumplen lo dispuesto en la instrucción técnica 1.3.4.1.4 Almacenamiento de biocombustibles sólidos, del RITE.

### **2.3.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.**

#### **2.3.2.1 Alimentación**

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor DN (mm)	Frio DN (mm)
P < 70	15	20
70 < P < 150	20	25
150 < P < 400	25	32
400 < P	32	40

#### **2.3.2.2 Vaciado y purga**

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor DN (mm)	Frio DN (mm)
P < 70	20	25
70 < P < 150	25	32
150 < P < 400	32	40
400 < P	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

#### **2.3.2.3 Expansión y circuito cerrado**

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

#### **2.3.2.4 Dilatación, golpe de ariete, filtración**

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

#### **2.3.2.5 Conductos de aire**

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

#### **2.3.3 Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.**

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

#### **2.3.4 Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.**

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

### 3. Cálculo de la instalación

#### 3.1 Sistemas de conducción de agua. Tuberías

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (m.c.a.)	ΔP (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
A28-Nivel 1	A28-Nivel 1	Impulsión (*)	16 mm	0.00	0.0	0.86	0.000	0.00
A28-Nivel 1	A29-Nivel 1	Impulsión (*)	16 mm	0.00	0.0	2.10	0.002	0.02
A31-Nivel 1	A30-Nivel 1	Impulsión (*)	16 mm	0.01	0.1	3.23	0.004	0.07
A32-Nivel 1	N2-Nivel 1	Impulsión (*)	16 mm	0.00	0.0	1.92	0.001	0.12
A34-Nivel 1	A37-Nivel 1	Impulsión (*)	16 mm	0.01	0.1	9.22	0.014	0.17
A36-Nivel 1	A35-Nivel 1	Impulsión (*)	16 mm	0.01	0.1	1.80	0.005	0.37
A37-Nivel 1	A38-Nivel 1	Impulsión (*)	16 mm	0.01	0.1	2.36	0.005	0.19
A38-Nivel 1	N1-Nivel 1	Impulsión (*)	16 mm	0.01	0.1	3.96	0.006	0.20
A39-Nivel 1	A42-Nivel 1	Impulsión (*)	16 mm	0.01	0.1	4.65	0.009	0.32
A40-Nivel 1	A41-Nivel 1	Impulsión (*)	16 mm	0.01	0.1	6.95	0.013	0.26
A41-Nivel 1	A39-Nivel 1	Impulsión (*)	16 mm	0.01	0.1	5.58	0.011	0.29
A42-Nivel 1	A36-Nivel 1	Impulsión (*)	16 mm	0.01	0.1	4.89	0.010	0.34
A30-Nivel 1	A33-Nivel 1	Impulsión (*)	16 mm	0.01	0.1	5.22	0.007	0.10
A33-Nivel 1	A32-Nivel 1	Impulsión (*)	16 mm	0.00	0.0	3.28	0.001	0.12
A29-Nivel 1	A31-Nivel 1	Impulsión (*)	16 mm	0.01	0.1	6.72	0.007	0.05
N1-Nivel 1	A40-Nivel 1	Impulsión (*)	16 mm	0.01	0.1	1.82	0.005	0.23
N2-Nivel 1	A34-Nivel 1	Impulsión (*)	16 mm	0.00	0.0	2.77	0.002	0.14
A28-Nivel 1	A28-Nivel 1	Retorno (*)	16 mm	0.01	0.1	0.67	0.001	0.00
A28-Nivel 1	A35-Nivel 1	Retorno (*)	16 mm	0.01	0.1	12.47	0.027	0.03
A31-Nivel 1	A29-Nivel 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	6.67	0.004	0.12
A32-Nivel 1	A33-Nivel 1	Retorno	16 mm	0.01	0.1	3.00	0.004	0.10
A34-Nivel 1	N2-Nivel 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	4.32	0.001	0.10
A35-Nivel 1	A36-Nivel 1	Retorno	16 mm	0.01	0.1	1.84	0.004	0.03
A36-Nivel 1	A42-Nivel 1	Retorno	16 mm	0.01	0.1	4.81	0.010	0.04
A37-Nivel 1	A34-Nivel 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	10.03	0.006	0.10
A38-Nivel 1	A37-Nivel 1	Retorno	16 mm	0.01	0.1	2.22	0.004	0.09
A39-Nivel 1	A41-Nivel 1	Retorno	16 mm	0.01	0.1	5.64	0.011	0.06
A40-Nivel 1	N1-Nivel 1	Retorno	16 mm	0.01	0.1	3.38	0.005	0.08
A41-Nivel 1	A40-Nivel 1	Retorno	16 mm	0.01	0.1	6.89	0.013	0.08
A42-Nivel 1	A39-Nivel 1	Retorno	16 mm	0.01	0.1	4.67	0.009	0.05
A30-Nivel 1	A31-Nivel 1	Retorno	16 mm	0.01	0.1	3.37	0.004	0.11
A33-Nivel 1	A30-Nivel 1	Retorno	16 mm	0.01	0.1	5.76	0.007	0.11
N1-Nivel 1	A38-Nivel 1	Retorno	16 mm	0.01	0.1	2.32	0.004	0.09
N2-Nivel 1	A32-Nivel 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	1.30	0.000	0.10

(\*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.

Abreviaturas utilizadas			
Φ	Diámetro nominal	L	Longitud
Q	Caudal	ΔP <sub>1</sub>	Pérdida de presión
V	Velocidad	ΔP	Pérdida de presión acumulada

### 3.2 Emisores para calefacción

Conjunto de recintos	Recintos	Plantas	Tipo de emisor	Tipo	Referencia	Pérdidas caloríficas (W)	Elementos		Longitud (mm)	Potencia (W)
							Número	Altura (mm)		
zona climatizada	Aseo femenino	Nivel 1	Radiador	1	A32	167	3	575	240	248
	Aseo masculino	Nivel 1	Radiador	1	A31	576	7	575	560	578
	Comedor	Nivel 1	Radiador	1	A29	341	5	575	400	413
	Laboratorio	Nivel 1	Radiador	1	A35	1652	11	575	880	909
			Radiador	1	A36	1652	10	575	800	826
	Oficina	Nivel 1	Radiador	1	A37	1484	9	575	720	743
			Radiador	1	A38	1484	9	575	720	743
	Pasillo de recepción	Nivel 1	Radiador	1	A39	3262	10	575	800	826
			Radiador	1	A40	3262	10	575	800	826
			Radiador	1	A41	3262	10	575	800	826
			Radiador	1	A42	3262	10	575	800	826
	Sala de reuniones	Nivel 1	Radiador	1	A34	358	5	575	400	413
	Vestuario femenino	Nivel 1	Radiador	1	A33	612	8	575	640	661
	Vestuario masculino	Nivel 1	Radiador	1	A30	615	8	575	640	661

#### Tipos de radiadores

Tipo	Descripción
1	Radiador de aluminio inyectado, formado por elementos de 575 mm de altura, con frontal plano, con una emisión calorífica de 98,6 kcal/h cada uno, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente

## 4. Planos

Los planos se encuentran adjuntos en el Documento II: Planos. Instalación de calefacción.

## 5. Conclusiones

De la realización de un estudio térmico en la zona administrativa se extrae la necesidad de una instalación de calefacción para cumplir las exigencias de calidad del ambiente en lo relativo a las temperaturas mínimas en invierno. Con ello se diseña y calcula una instalación de calefacción por medio de agua caliente producida en la caldera biomasa y distribuida mediante un sistema de tuberías de polietileno reticulado aisladas con coquilla de espuma elastomérica y empotradas. El sistema de distribución es tipo bitubo, siendo los elementos emisores radiadores de aluminio inyectado, que se han ubicado en las zonas más desfavorables de cada recinto calefactado y dimensionado de acuerdo a las necesidades.

# **Anejo 7: Ingeniería de las obras**

## **Subanejo 7.6: Instalación de iluminación**

# Índice

1. Objeto.....	1
2. Alumbrado interior .....	1
3. Curvas fotométricas.....	75

## 1. Objeto

Este subanejo tiene como objeto el diseño y el cálculo de la instalación de iluminación interior de la nave, tanto normal como de emergencia de las diferentes salas de la presente industria proyectada.

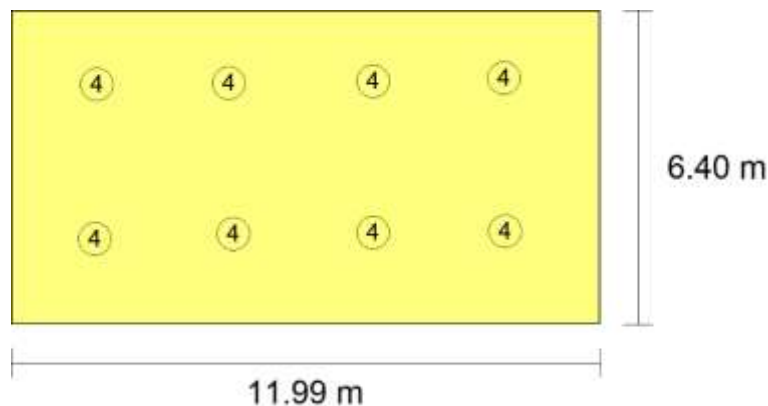
Esta información se complementa con el plano de instalación de iluminación que se encuentra en el Documento II: Planos.

## 2. Alumbrado interior

RECINTO	
<b>Referencia:</b> Almacén de materias primas auxiliares y envases (Local sin climatizar)	<b>Planta:</b> Nivel 1
<b>Superficie:</b> 76.7 m <sup>2</sup>	<b>Altura libre:</b> 5.66 m <b>Volumen:</b> 434.1 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
<b>Altura del plano de trabajo:</b>	1.00 m
<b>Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):</b>	0.85 m
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.20
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.50
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.70
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice del local (K):</b>	1.05
<b>Número mínimo de puntos de cálculo:</b>	9

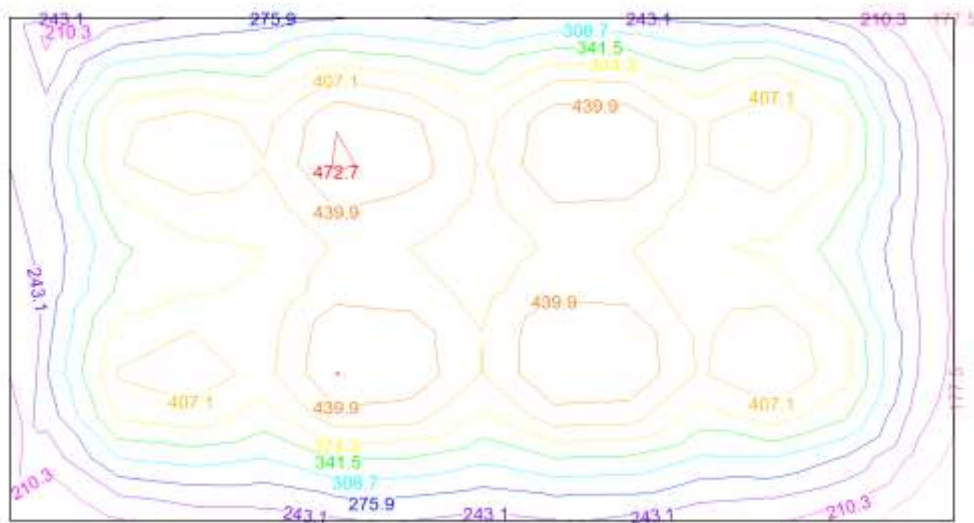
### Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
4	8	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP"	6500	9	77	8 x 87.4
						<b>Total = 699.2 W</b>

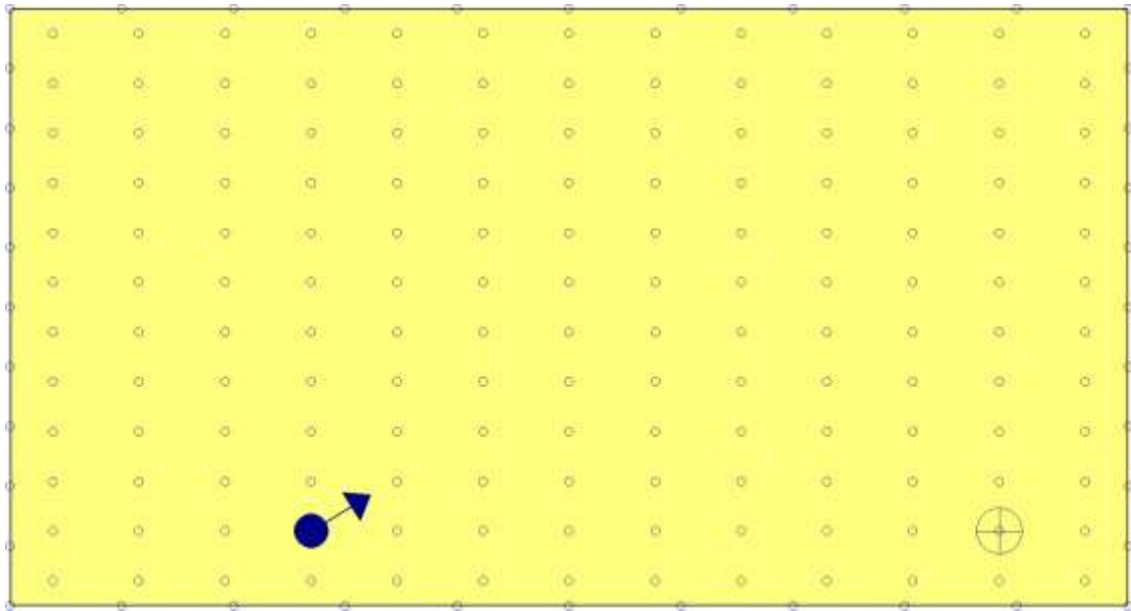
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	272.03 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	396.93 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	18.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.20 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	9.12 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	68.53 %

**Valores calculados de iluminancia**





### Posición de los valores pésimos calculados



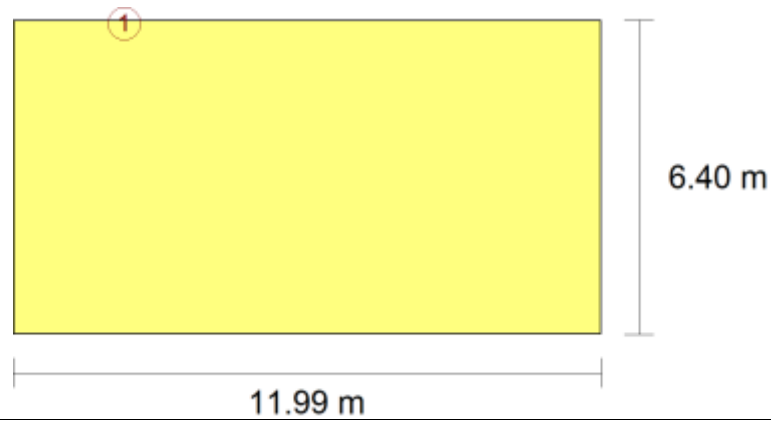
○ Iluminancia mínima (272.03 lux)

➡ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 18.00)

• Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 196)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

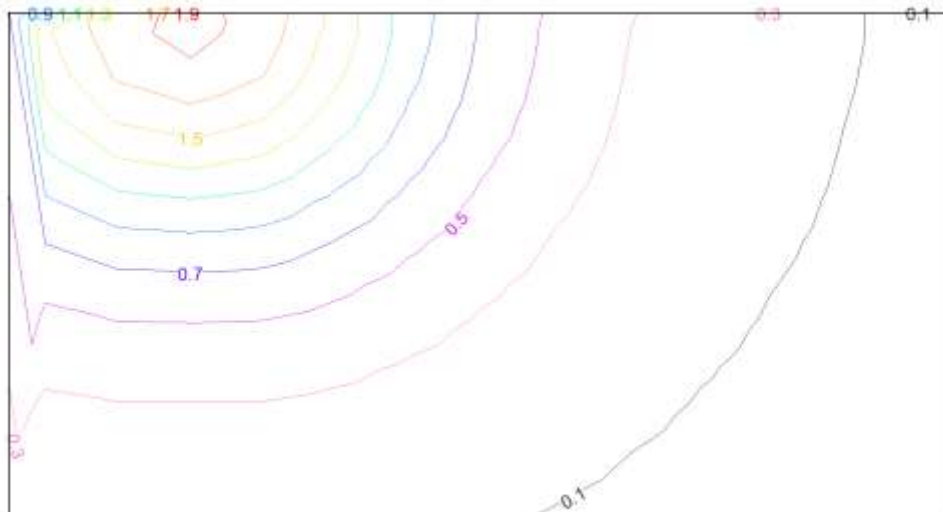
### Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	5.00 m

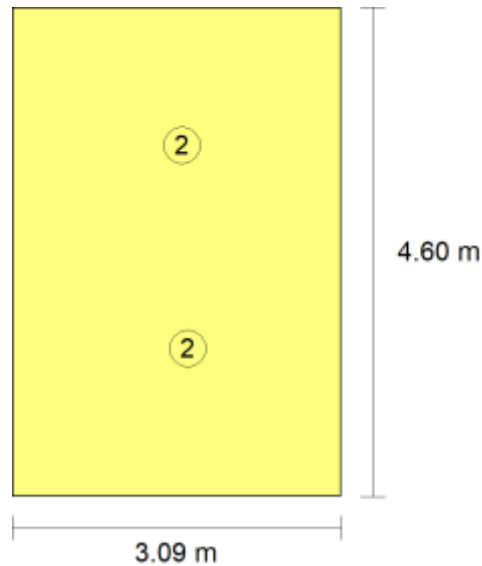
**Valores calculados de iluminancia**



RECINTO	
<b>Referencia:</b> Abatidor de refrigeración (Local sin climatizar)	<b>Planta:</b> Nivel 1
<b>Superficie:</b> 14.2 m <sup>2</sup>	<b>Altura libre:</b> 5.48 m <b>Volumen:</b> 77.9 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
<b>Altura del plano de trabajo:</b>	1.00 m
<b>Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):</b>	0.85 m
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.20
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.50
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.70
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice del local (K):</b>	0.47
<b>Número mínimo de puntos de cálculo:</b>	4

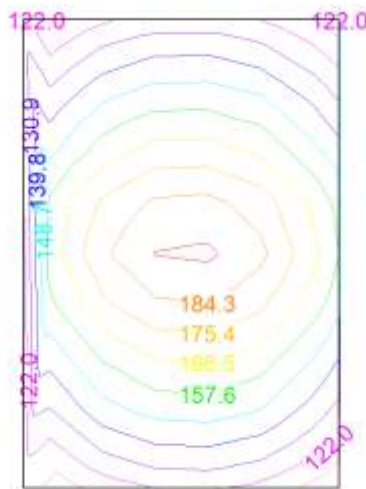
#### Disposición de las luminarias



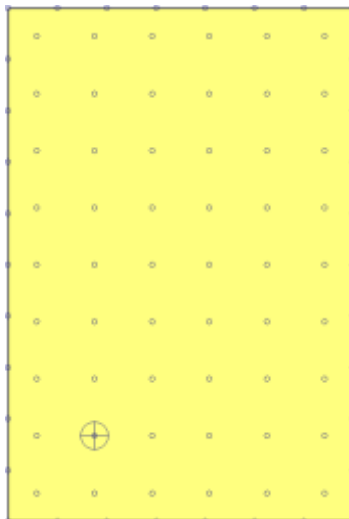
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	2	Luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 3 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 76%	3600	40	76	2 x 45.0
						<b>Total = 90.0 W</b>

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	145.23 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	167.57 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.70 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	6.34 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	86.66 %

#### Valores calculados de iluminancia



#### Posición de los valores pésimos calculados

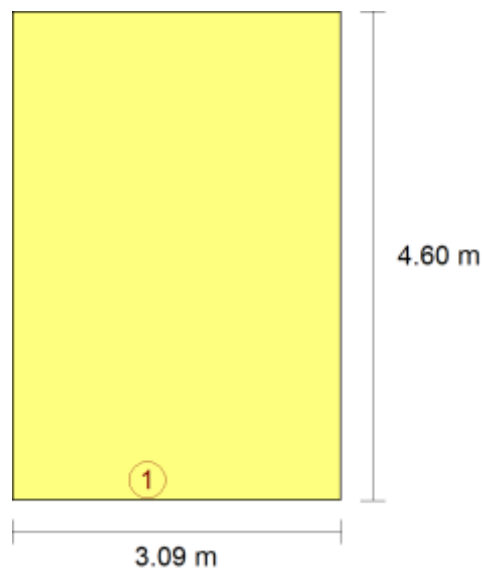


● Iluminancia mínima (145.23 lux)

▬ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 88)

Alumbrado de emergencia	
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.00
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.00
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.00
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice de rendimiento cromático:</b>	80.00

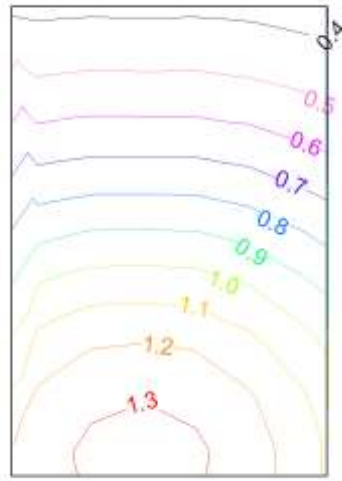
### Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
<b>Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:</b>	0.00 lux
<b>Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:</b>	0.00 lux
<b>Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):</b>	100.00
<b>Altura sobre el nivel del suelo:</b>	5.86 m

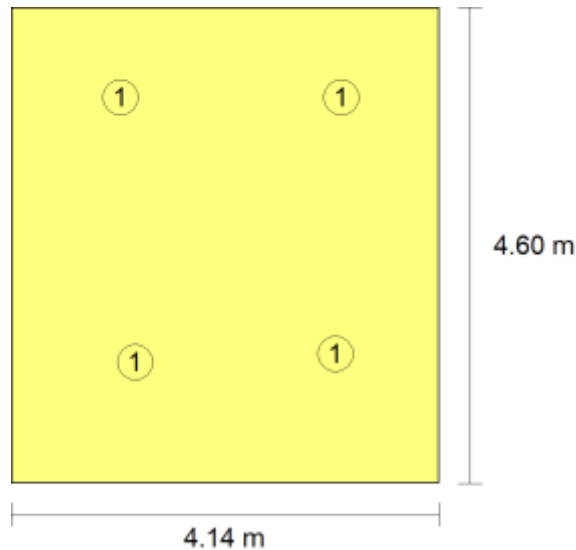
**Valores calculados de iluminancia**



RECINTO			
<b>Referencia:</b>	Cocina industrial (Local sin climatizar)	<b>Planta:</b>	Nivel 1
<b>Superficie:</b>	19.0 m <sup>2</sup>	<b>Altura libre:</b>	5.48 m <b>Volumen:</b> 104.3 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
<b>Altura del plano de trabajo:</b>	1.00 m
<b>Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):</b>	0.85 m
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.20
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.50
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.70
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice del local (K):</b>	0.55
<b>Número mínimo de puntos de cálculo:</b>	4

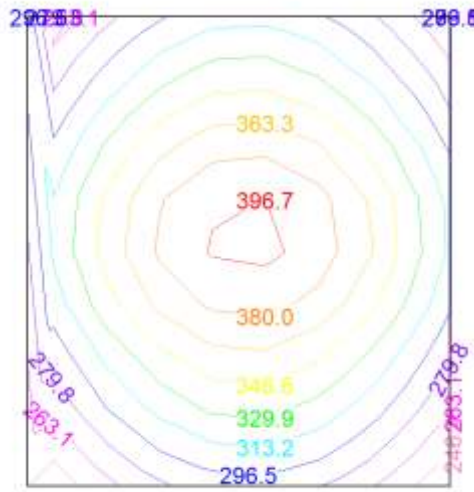
#### Disposición de las luminarias



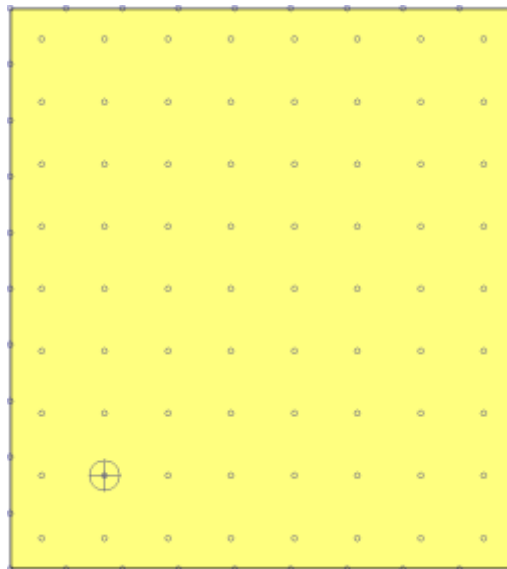
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	4	Luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 69%	5400	20	69	4 x 66.0
						<b>Total = 264.0 W</b>

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	296.65 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	354.05 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.90 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	13.88 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	83.79 %

#### Valores calculados de iluminancia



#### Posición de los valores pésimos calculados



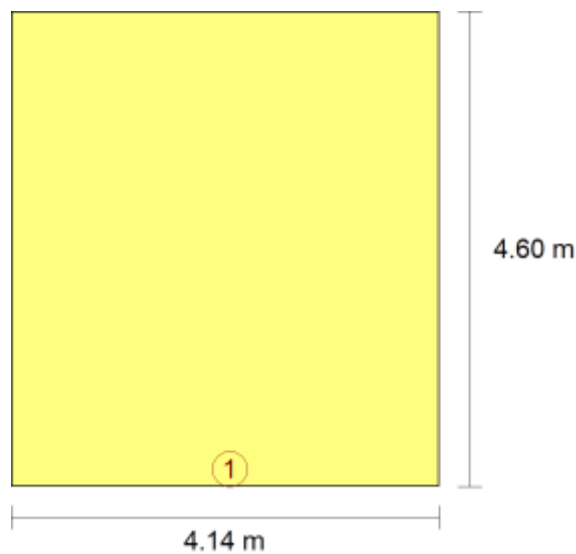


● Iluminancia mínima (296.65 lux)

▬ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 110)

Alumbrado de emergencia	
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.00
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.00
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.00
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice de rendimiento cromático:</b>	80.00

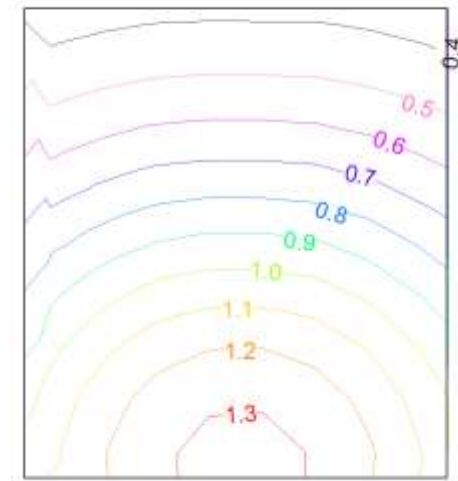
### Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
<b>Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:</b>	0.00 lux
<b>Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:</b>	0.00 lux
<b>Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):</b>	100.00
<b>Altura sobre el nivel del suelo:</b>	5.87 m

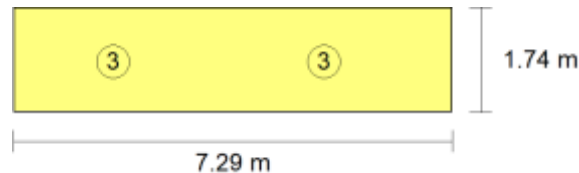
### Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
<b>Referencia:</b>	Pasillo (Local sin climatizar)	<b>Planta:</b>	Nivel 1
<b>Superficie:</b>	12.7 m <sup>2</sup>	<b>Altura libre:</b>	6.13 m <b>Volumen:</b> 77.7 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
<b>Altura del plano de trabajo:</b>	1.00 m
<b>Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):</b>	0.85 m
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.20
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.50
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.70
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice del local (K):</b>	0.35
<b>Número mínimo de puntos de cálculo:</b>	4

#### Disposición de las luminarias



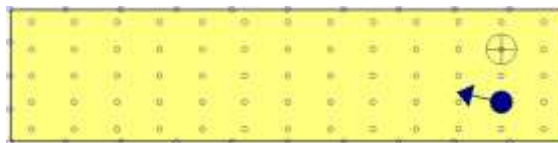
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	2	Luminaria rectangular, de 1200x300 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 28 W, rendimiento 88%	5800	44	88	2 x 66.0
						<b>Total = 132.0 W</b>

Valores de cálculo obtenidos	
<b>Iluminancia mínima:</b>	207.82 lux
<b>Iluminancia media horizontal mantenida:</b>	260.19 lux
<b>Índice de deslumbramiento unificado (UGR):</b>	14.00
<b>Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):</b>	4.00 W/m <sup>2</sup>
<b>Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:</b>	10.41 W/m <sup>2</sup>
<b>Factor de uniformidad:</b>	79.87 %

### Valores calculados de iluminancia



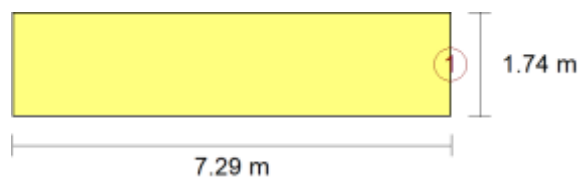
### Posición de los valores pésimos calculados



- Iluminancia mínima (207.82 lux)
- ➔ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 14.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 93)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

### Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux

<b>Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):</b>	100.00
<b>Altura sobre el nivel del suelo:</b>	6.09 m

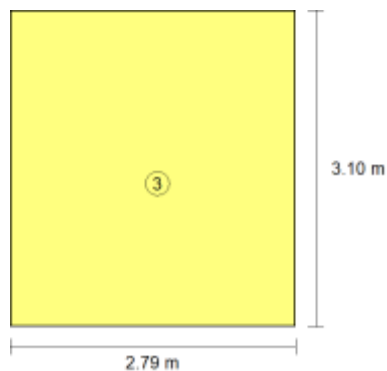
#### Valores calculados de iluminancia



RECINTO	
<b>Referencia:</b> Cámara refrigeración 2 (Local sin climatizar)	<b>Planta:</b> Nivel 1
<b>Superficie:</b> 8.6 m <sup>2</sup>	<b>Altura libre:</b> 5.33 m <b>Volumen:</b> 46.1 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
<b>Altura del plano de trabajo:</b>	1.00 m
<b>Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):</b>	0.85 m
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.20
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.50
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.70
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice del local (K):</b>	0.37
<b>Número mínimo de puntos de cálculo:</b>	4

#### Disposición de las luminarias

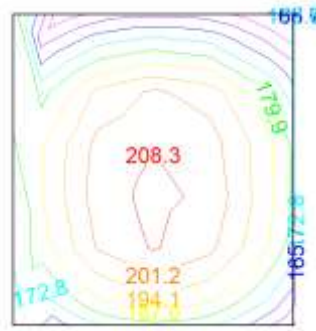


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)

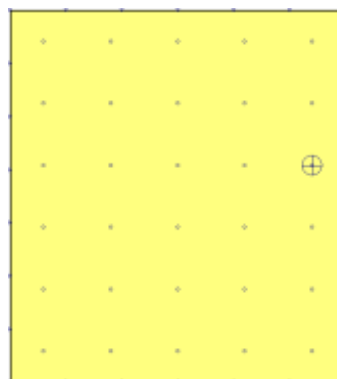
3	1	Luminaria rectangular, de 1200x300 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 28 W, rendimiento 88%	5800	88	88	1 x 66.0
						<b>Total = 66.0 W</b>

Valores de cálculo obtenidos	
<b>Iluminancia mínima:</b>	190.03 lux
<b>Iluminancia media horizontal mantenida:</b>	201.33 lux
<b>Índice de deslumbramiento unificado (UGR):</b>	0.00
<b>Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):</b>	3.70 W/m <sup>2</sup>
<b>Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:</b>	7.64 W/m <sup>2</sup>
<b>Factor de uniformidad:</b>	94.39 %

#### Valores calculados de iluminancia



#### Posición de los valores pésimos calculados

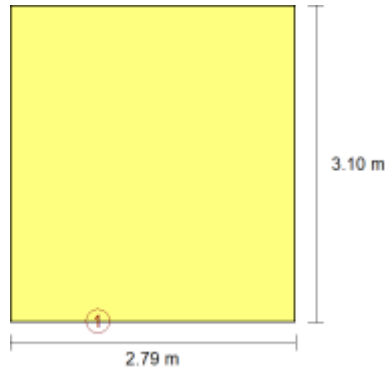


⊕ Iluminancia mínima (190.03 lux)

• Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 56)

Alumbrado de emergencia	
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.00
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.00
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.00
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice de rendimiento cromático:</b>	80.00

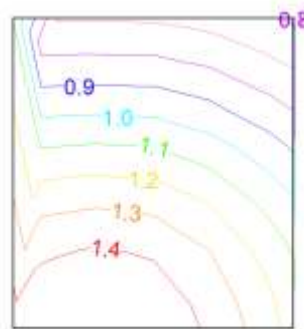
**Disposición de las luminarias**



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
<b>Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:</b>	0.00 lux
<b>Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:</b>	0.00 lux
<b>Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):</b>	100.00
<b>Altura sobre el nivel del suelo:</b>	5.60 m

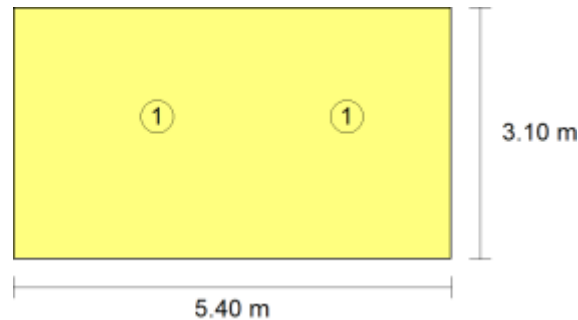
**Valores calculados de iluminancia**



RECINTO	
<b>Referencia:</b> Cámara refrigeración 1 (Local sin climatizar)	<b>Planta:</b> Nivel 1
<b>Superficie:</b> 16.7 m <sup>2</sup>	<b>Altura libre:</b> 5.33 m <b>Volumen:</b> 89.1 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
<b>Altura del plano de trabajo:</b>	1.00 m
<b>Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):</b>	0.85 m
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.20
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.50
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.70
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice del local (K):</b>	0.50
<b>Número mínimo de puntos de cálculo:</b>	4

#### Disposición de las luminarias

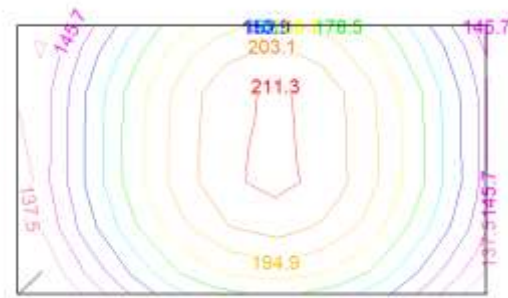


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	2	Luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 69%	5400	41	69	2 x 66.0
						<b>Total = 132.0 W</b>

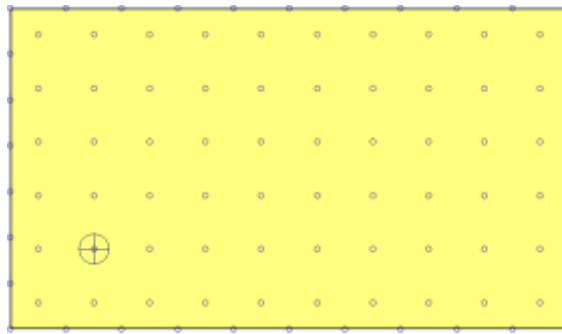
Valores de cálculo obtenidos	
<b>Iluminancia mínima:</b>	158.66 lux
<b>Iluminancia media horizontal mantenida:</b>	193.17 lux
<b>Índice de deslumbramiento unificado (UGR):</b>	0.00
<b>Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):</b>	4.00 W/m <sup>2</sup>
<b>Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:</b>	7.90 W/m <sup>2</sup>
<b>Factor de uniformidad:</b>	82.14 %



### Valores calculados de iluminancia



### Posición de los valores pésimos calculados

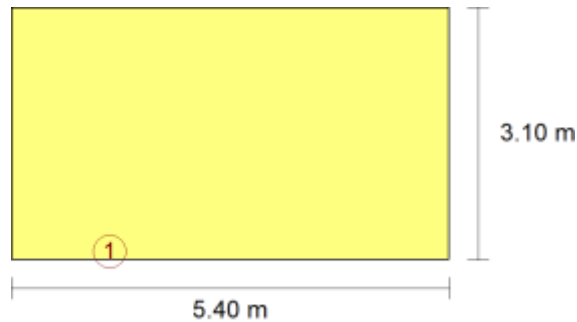


○ Iluminancia mínima (158.66 lux)

▬ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 94)

Alumbrado de emergencia	
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.00
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.00
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.00
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice de rendimiento cromático:</b>	80.00

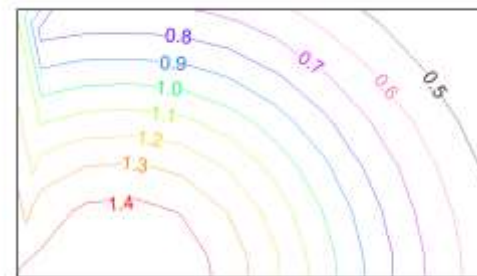
### Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	5.58 m

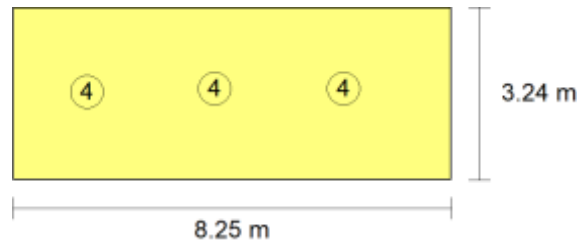
### Valores calculados de iluminancia



RECINTO	
<b>Referencia:</b> Zona de recepción de materias primas (Local sin climatizar)	<b>Planta:</b> Nivel 1
<b>Superficie:</b> 26.7 m <sup>2</sup>	<b>Altura libre:</b> 5.98 m <b>Volumen:</b> 159.7 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
<b>Altura del plano de trabajo:</b>	1.00 m
<b>Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):</b>	0.85 m
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.20
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.50
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.70
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice del local (K):</b>	0.59
<b>Número mínimo de puntos de cálculo:</b>	4

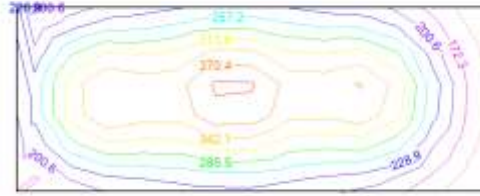
#### Disposición de las luminarias



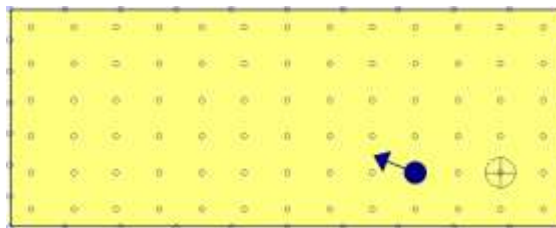
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
4	3	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP"	6500	25	77	3 x 87.4
<b>Total = 262.2 W</b>						

Valores de cálculo obtenidos	
<b>Iluminancia mínima:</b>	201.78 lux
<b>Iluminancia media horizontal mantenida:</b>	324.35 lux
<b>Índice de deslumbramiento unificado (UGR):</b>	15.00
<b>Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):</b>	3.00 W/m <sup>2</sup>
<b>Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:</b>	9.82 W/m <sup>2</sup>
<b>Factor de uniformidad:</b>	62.21 %

### Valores calculados de iluminancia



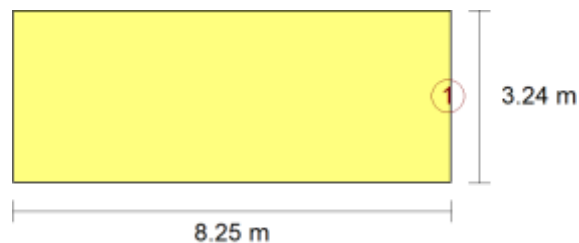
### Posición de los valores pésimos calculados



- Iluminancia mínima (201.78 lux)
- ➔ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 15.00)
- ⋄ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 112)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

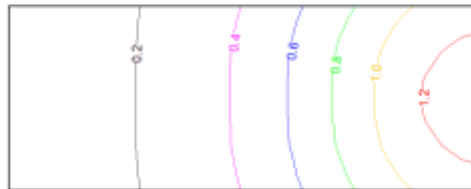
### Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	5.94 m

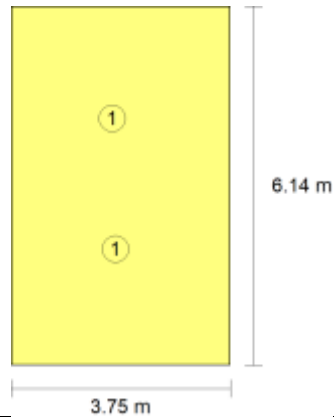
#### Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
<b>Referencia:</b> Zona de expedición (Local sin climatizar)	<b>Planta:</b> Nivel 1		
<b>Superficie:</b> 23.0 m <sup>2</sup>	<b>Altura libre:</b> 6.65 m	<b>Volumen:</b> 153.0 m <sup>3</sup>	

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.59
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

#### Disposición de las luminarias

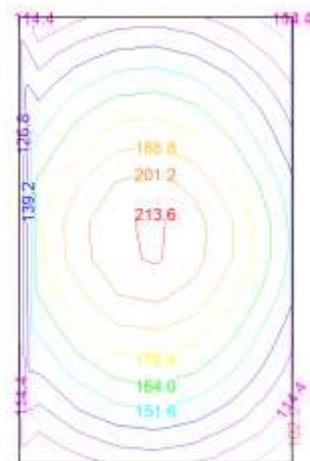


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	2	Luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 69%	5400	41	69	2 x 66.0
						<b>Total = 132.0 W</b>

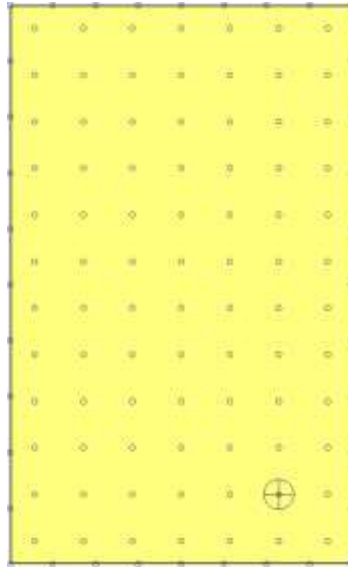
**Valores de cálculo obtenidos**

<b>Iluminancia mínima:</b>	135.17 lux
<b>Iluminancia media horizontal mantenida:</b>	176.10 lux
<b>Índice de deslumbramiento unificado (UGR):</b>	0.00
<b>Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):</b>	3.20 W/m <sup>2</sup>
<b>Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:</b>	5.74 W/m <sup>2</sup>
<b>Factor de uniformidad:</b>	76.76 %

**Valores calculados de iluminancia**



### Posición de los valores pésimos calculados



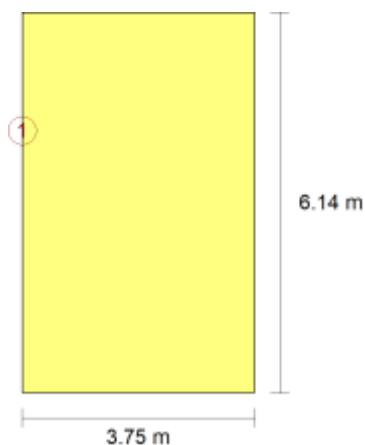
○ Iluminancia mínima (135.17 lux)

┆ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 120)

### Alumbrado de emergencia

<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.00
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.00
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.00
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice de rendimiento cromático:</b>	80.00

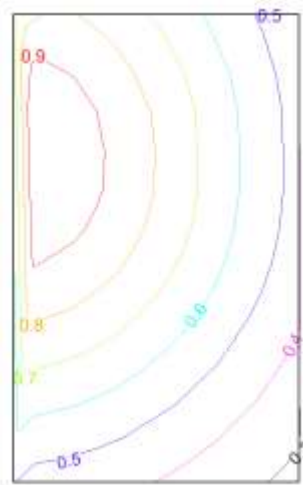
### Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	6.66 m

#### Valores calculados de iluminancia

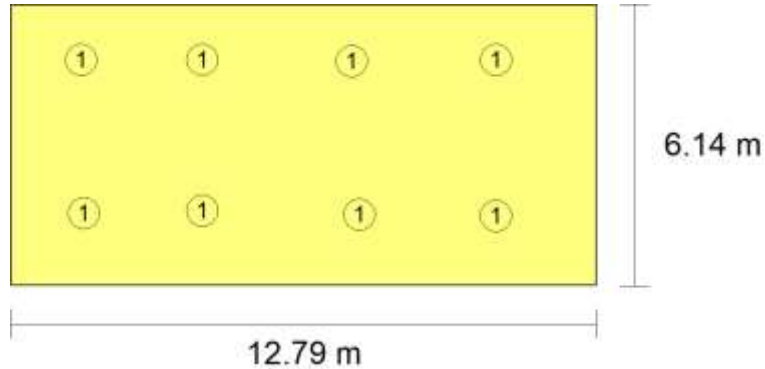


RECINTO			
Referencia:	Sala de envasado (Local sin climatizar)	Planta:	Nivel 1
Superficie:	78.5 m <sup>2</sup>	Altura libre:	6.65 m Volumen: 522.2 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.05
Número mínimo de puntos de cálculo:	9



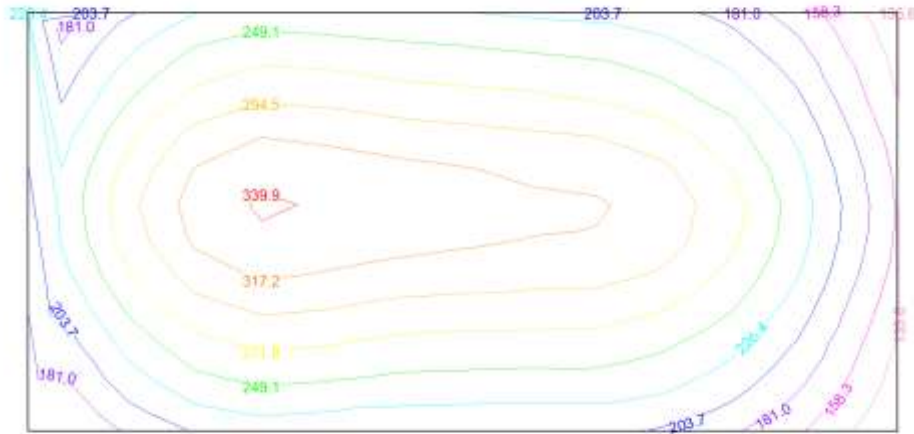
### Disposición de las luminarias



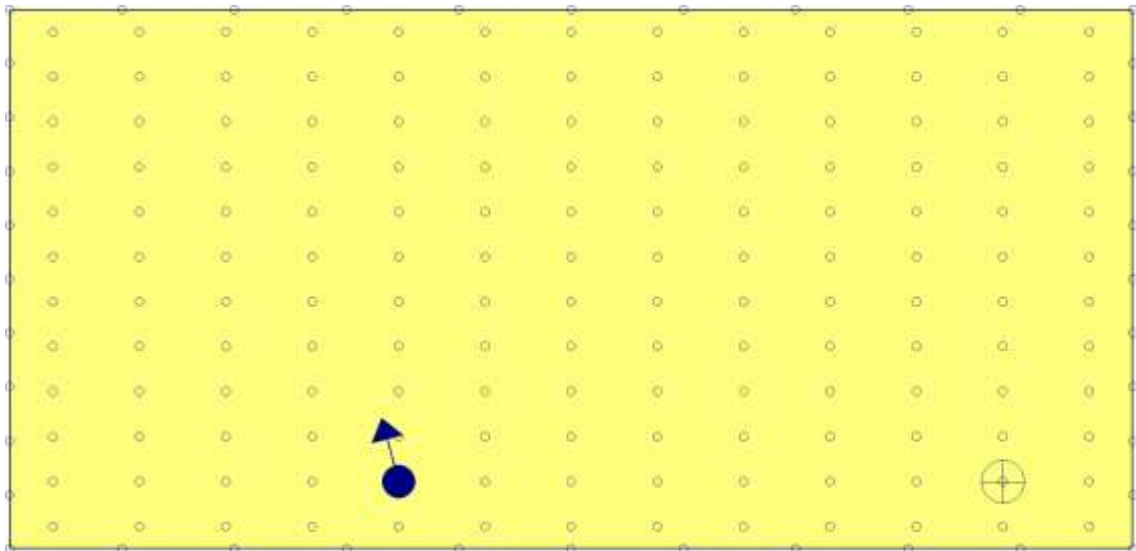
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	8	Luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 69%	5400	10	69	8 x 66.0
						<b>Total = 528.0 W</b>

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	186.88 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	277.51 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	13.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.40 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	6.73 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	67.34 %

### Valores calculados de iluminancia



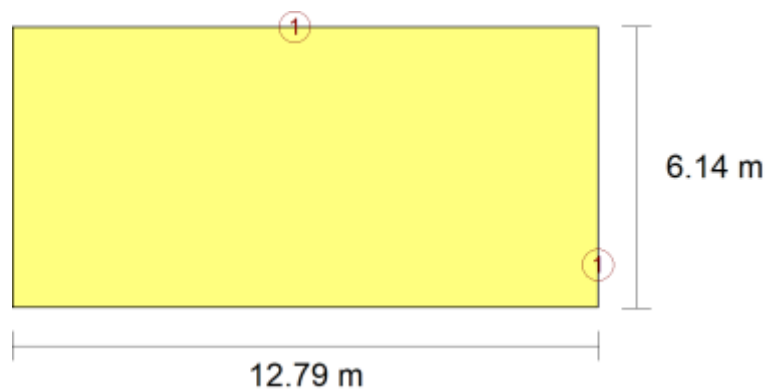
### Posición de los valores p<sub>ésimos</sub> calculados



- Iluminancia mínima (186.88 lux)
- ➔ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 13.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 196)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

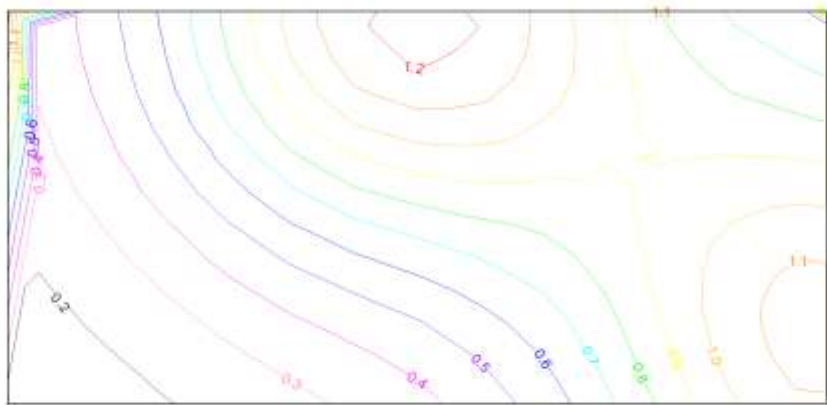
#### Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	2	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	6.52 m

### Valores calculados de iluminancia



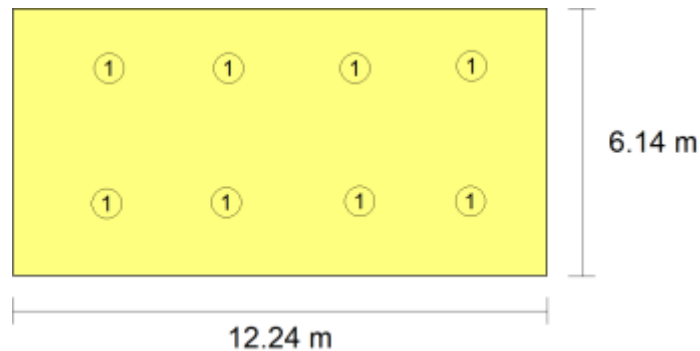
#### RECINTO

<b>Referencia:</b> Sala de producción (Local sin climatizar)	<b>Planta:</b> Nivel 1
<b>Superficie:</b> 75.1 m <sup>2</sup>	<b>Altura libre:</b> 6.65 m <b>Volumen:</b> 499.7 m <sup>3</sup>

#### Alumbrado normal

<b>Altura del plano de trabajo:</b>	1.00 m
<b>Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):</b>	0.85 m
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.20
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.50
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.70
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice del local (K):</b>	1.03
<b>Número mínimo de puntos de cálculo:</b>	9

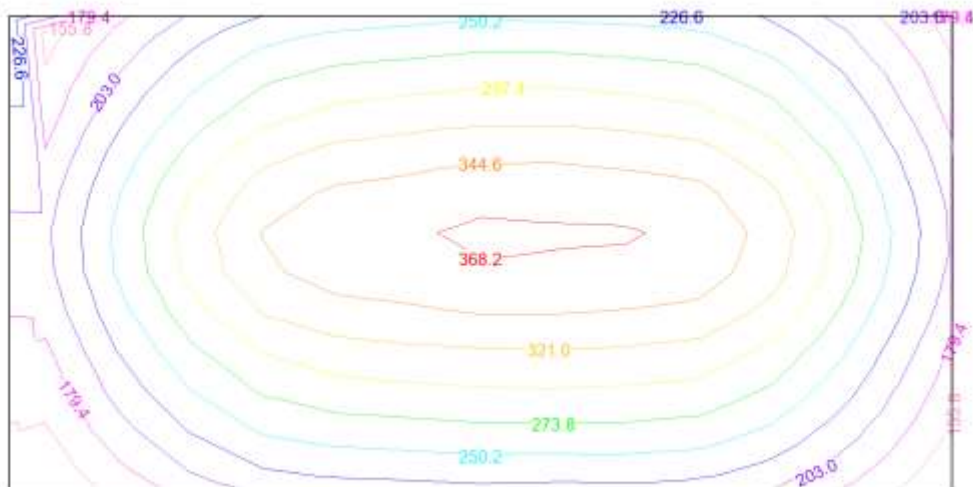
#### Disposición de las luminarias



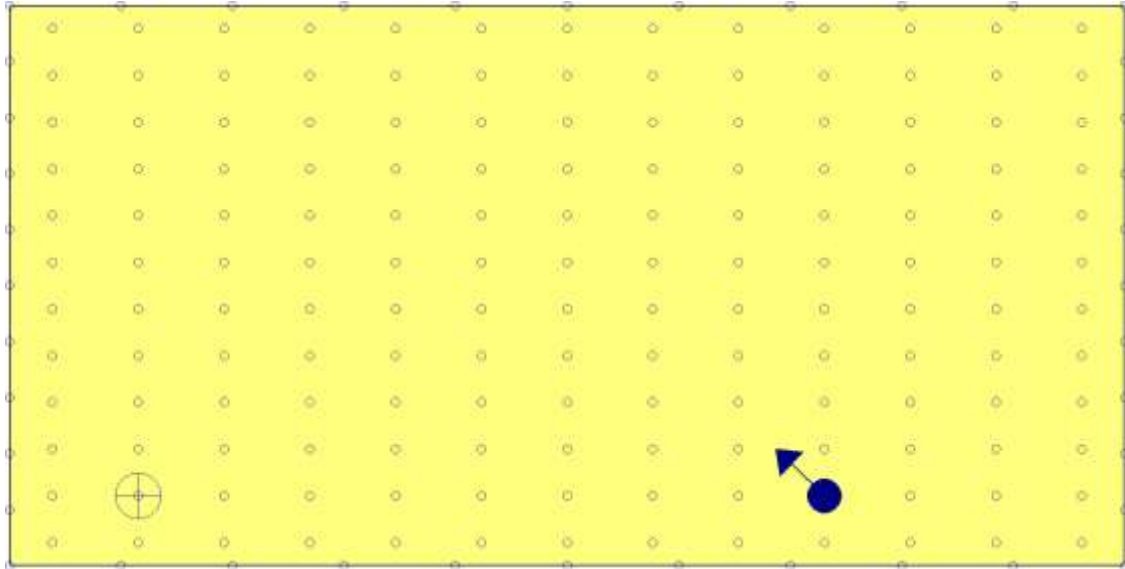
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	8	Luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 69%	5400	10	69	8 x 66.0
						<b>Total = 528.0 W</b>

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	194.52 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	299.70 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	13.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.30 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	7.03 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	64.91 %

#### Valores calculados de iluminancia



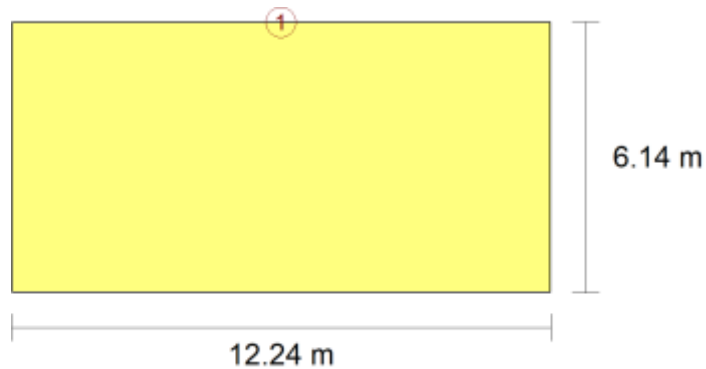
### Posición de los valores pésimos calculados



- Iluminancia mínima (194.52 lux)
- ➔ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 13.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 196)

Alumbrado de emergencia	
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.00
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.00
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.00
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice de rendimiento cromático:</b>	80.00

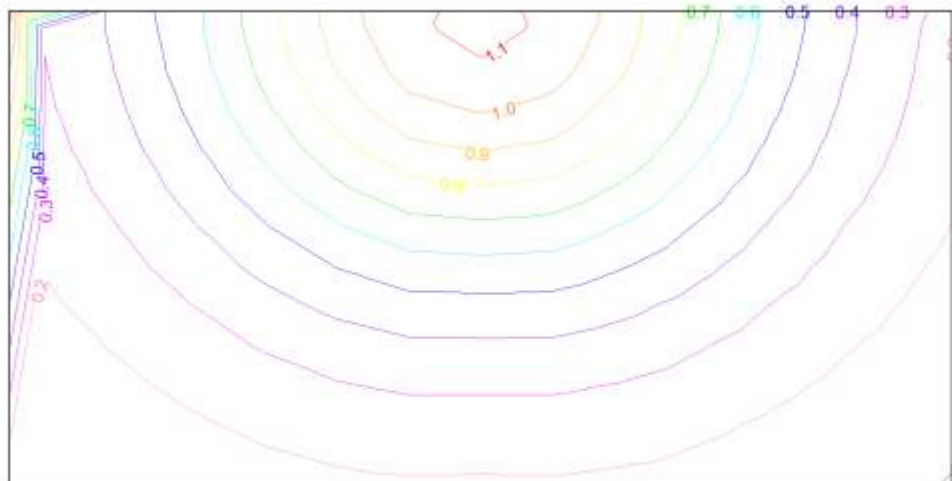
### Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes

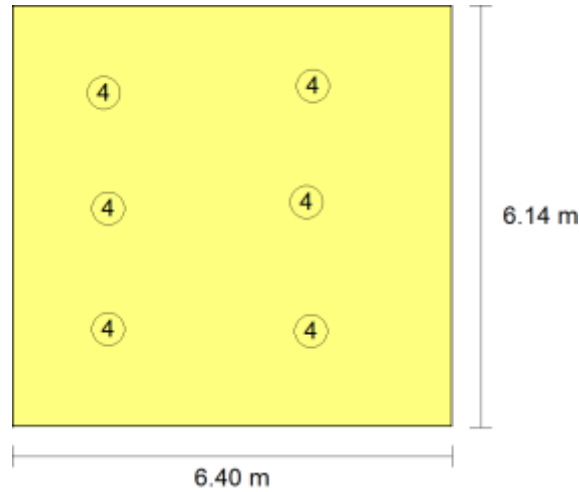
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	6.28 m

#### Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
<b>Referencia</b>	Almacén de materias primas (Local sin climatizar)	<b>Planta:</b>	Nivel 1
<b>Superficie:</b>	39.2 m <sup>2</sup>	<b>Altura libre:</b>	6.65 m
<b>Alumbrado normal</b>		<b>Volumen</b>	260.7 m <sup>3</sup>
<b>Altura del plano de trabajo:</b>			1.00 m
<b>Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):</b>			0.85 m
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>			0.20
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>			0.50
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>			0.70
<b>Factor de mantenimiento:</b>			0.80
<b>Índice del local (K):</b>			0.79
<b>Número mínimo de puntos de cálculo:</b>			4

### Disposición de las luminarias

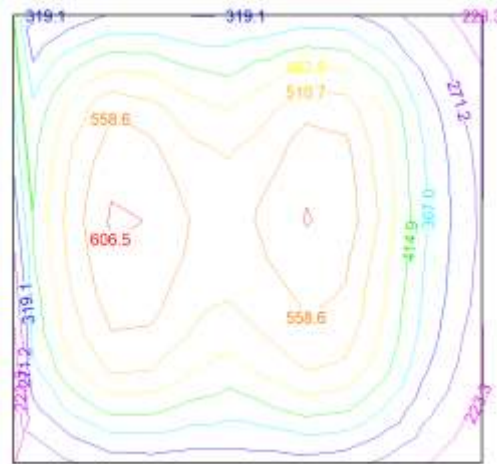


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
4	6	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP"	6500	12	77	6 x 87.4
						<b>Total = 524.4 W</b>

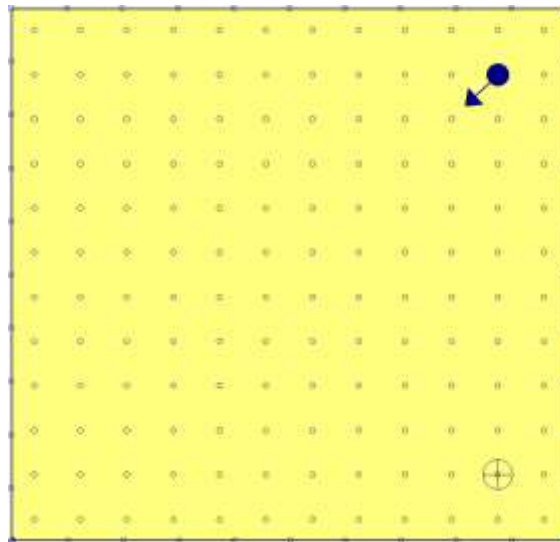
Valores de cálculo obtenidos	
<b>Iluminancia mínima:</b>	286.08 lux
<b>Iluminancia media horizontal mantenida:</b>	493.42 lux
<b>Índice de deslumbramiento unificado (UGR):</b>	18.00
<b>Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):</b>	2.70 W/m <sup>2</sup>
<b>Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:</b>	13.38 W/m <sup>2</sup>
<b>Factor de uniformidad:</b>	57.98 %



### Valores calculados de iluminancia



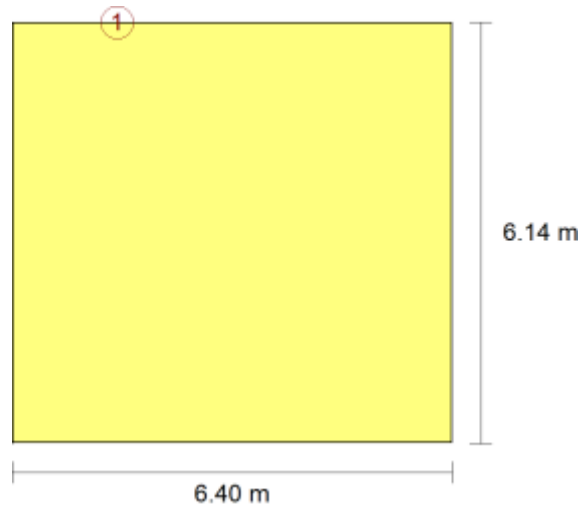
### Posición de los valores pésimos calculados



- Iluminancia mínima (286.08 lux)
- ➔ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 18.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 186)

Alumbrado de emergencia	
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.00
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.00
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.00
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice de rendimiento cromático:</b>	80.00

### Disposición de las luminarias

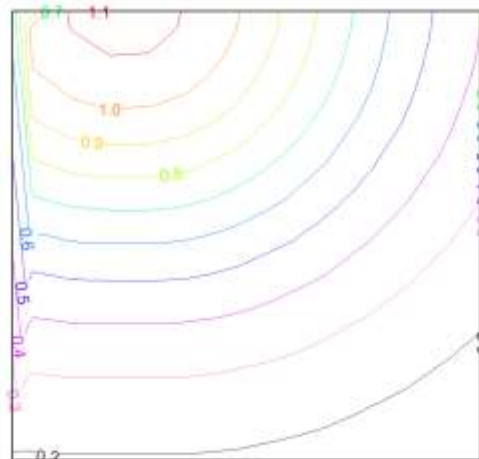


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes

### Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	6.28 m

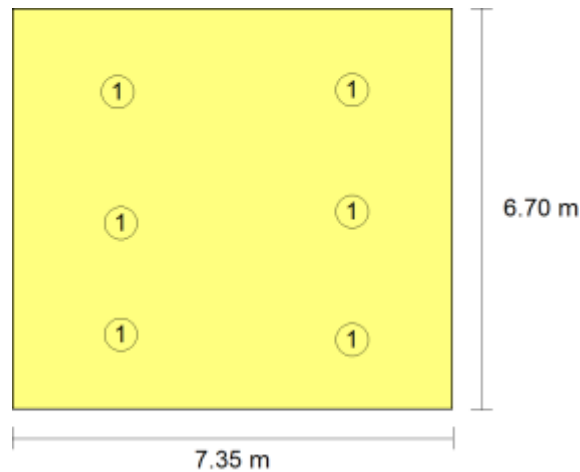
### Valores calculados de iluminancia



RECINTO	
<b>Referencia:</b> Almacén de producto terminado (Local sin climatizar)	<b>Planta:</b> Nivel 1
<b>Superficie:</b> 49.2 m <sup>2</sup>	<b>Altura libre:</b> 5.69 m <b>Volumen:</b> 280.1 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
<b>Altura del plano de trabajo:</b>	1.00 m
<b>Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):</b>	0.85 m
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.20
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.50
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.70
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice del local (K):</b>	0.88
<b>Número mínimo de puntos de cálculo:</b>	4

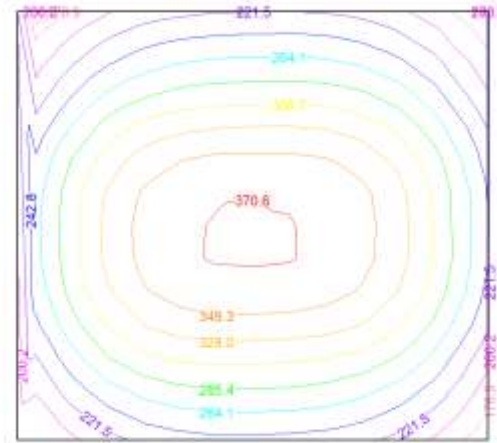
#### Disposición de las luminarias



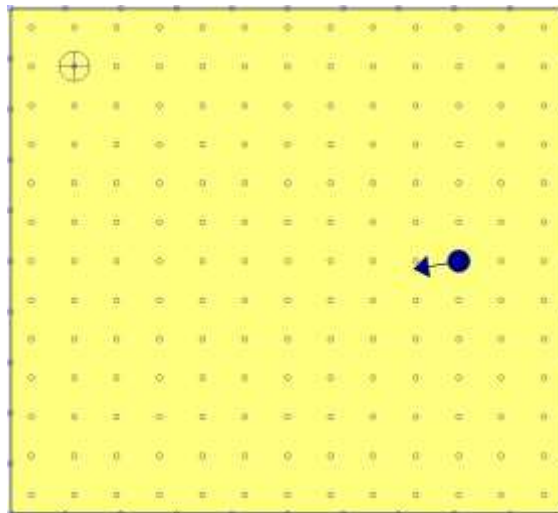
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	6	Luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 69%	5400	14	69	6 x 66.0
						<b>Total = 396.0 W</b>

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	217.86 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	312.82 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	14.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.50 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	8.05 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	69.65 %

#### Valores calculados de iluminancia



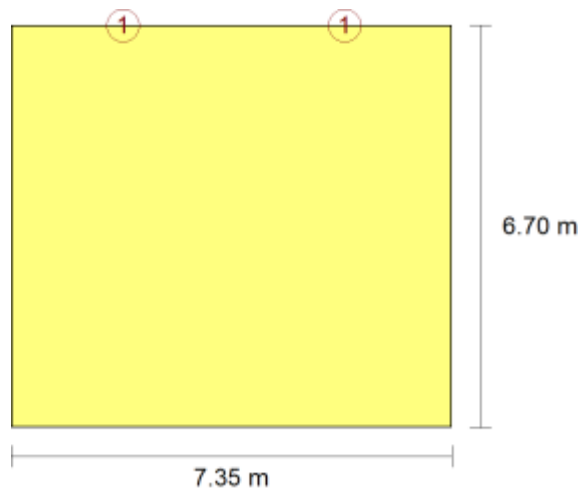
#### Posición de los valores pésimos calculados



- Iluminancia mínima (217.86 lux)
- ➔ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 14.00)
- ⋄ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 209)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

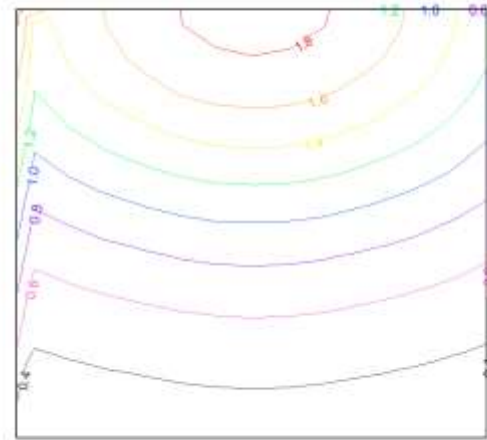
#### Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	2	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	6.32 m

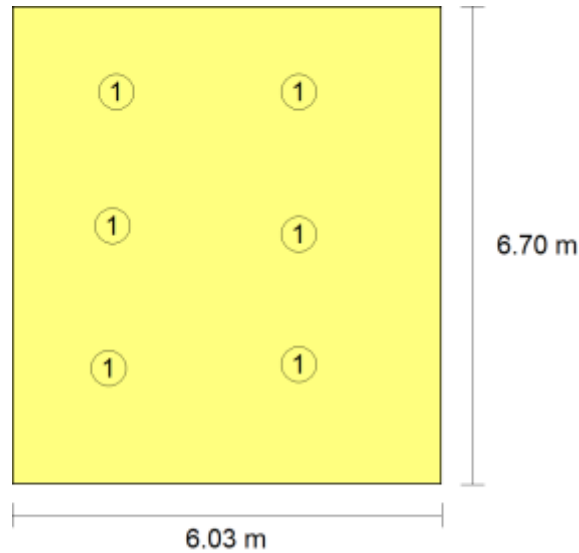
**Valores calculados de iluminancia**



RECINTO			
<b>Referencia:</b>	Laboratorio (Oficinas)	<b>Planta:</b>	Nivel 1
<b>Superficie:</b>	40.4 m <sup>2</sup>	<b>Altura libre:</b>	5.69 m
		<b>Volumen:</b>	229.8 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
<b>Altura del plano de trabajo:</b>	1.00 m
<b>Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):</b>	0.85 m
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.20
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.50
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.70
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice del local (K):</b>	1.29
<b>Número mínimo de puntos de cálculo:</b>	9

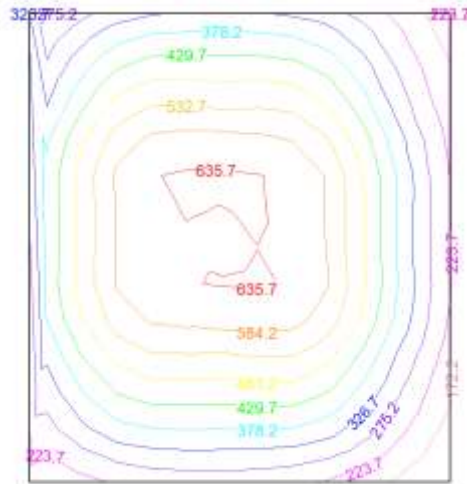
### Disposición de las luminarias



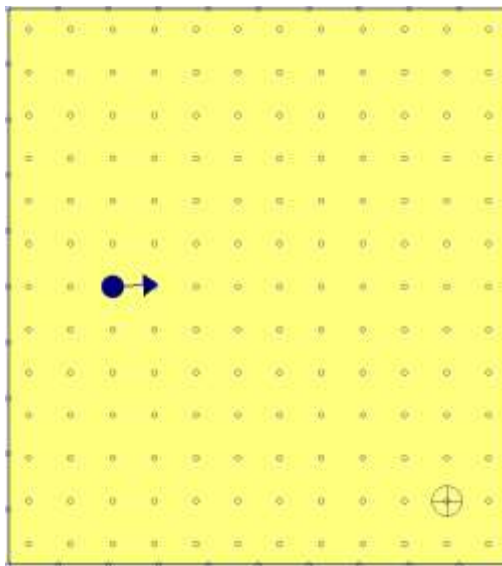
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	6	Luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 69%	5400	14	69	6 x 66.0
						<b>Total = 396.0 W</b>

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	239.57 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	498.55 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	15.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.90 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	9.81 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	48.05 %

### Valores calculados de iluminancia



### Posición de los valores pésimos calculados

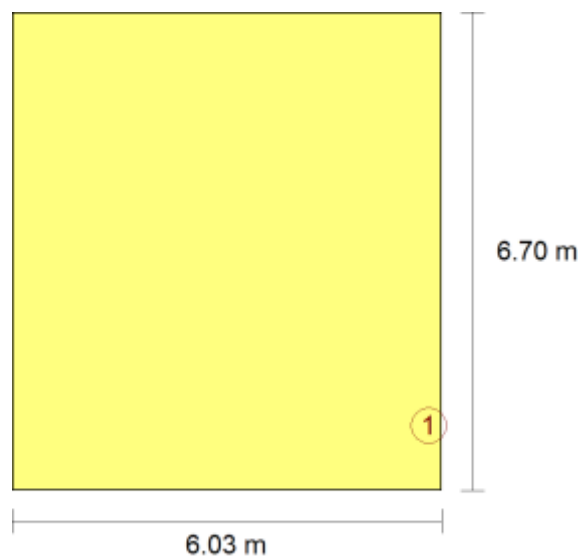


- Iluminancia mínima (239.57 lux)
- ➡ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 15.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 196)



Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

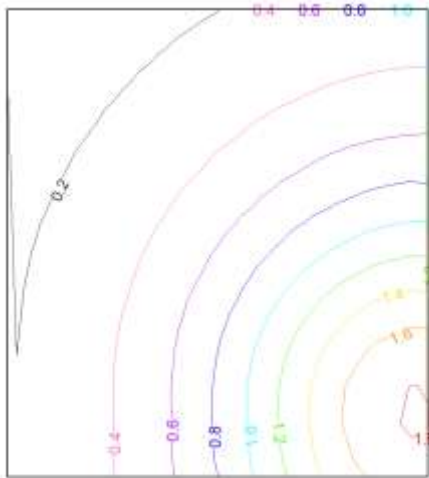
#### Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	5.16 m

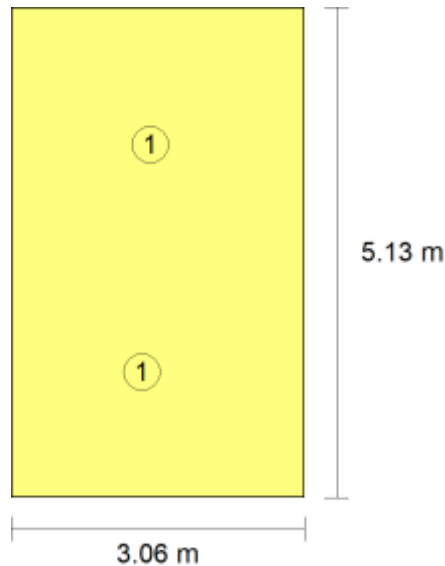
### Valores calculados de iluminancia



RECINTO					
<b>Referencia:</b>	Comedor (Oficinas)	<b>Planta:</b>	Nivel 1		
<b>Superficie:</b>	15.7 m <sup>2</sup>	<b>Altura libre:</b>	5.85 m	<b>Volumen:</b>	91.9 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
<b>Altura del plano de trabajo:</b>	1.00 m
<b>Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):</b>	0.85 m
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.20
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.50
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.70
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice del local (K):</b>	0.78
<b>Número mínimo de puntos de cálculo:</b>	4

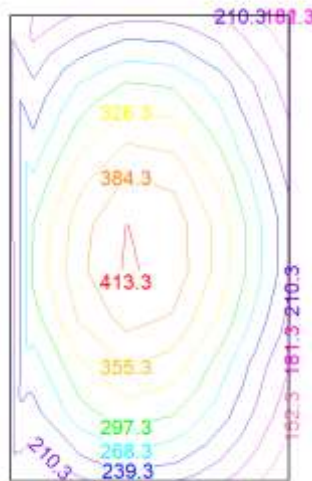
#### Disposición de las luminarias



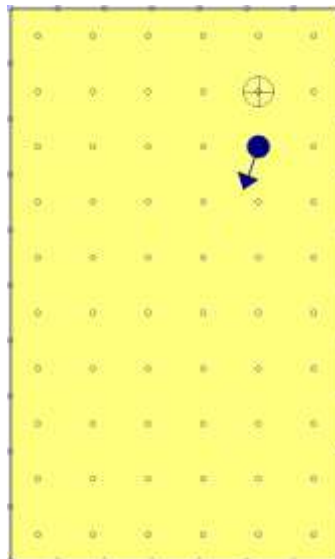
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	2	Luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 69%	5400	41	69	2 x 66.0
						<b>Total = 132.0 W</b>

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	254.53 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	336.17 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	15.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.40 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	8.40 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	75.72 %

#### Valores calculados de iluminancia



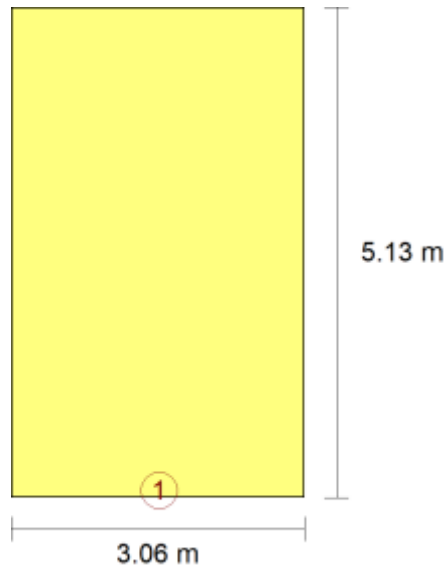
#### Posición de los valores pésimos calculados



- ☉ Iluminancia mínima (254.53 lux)
- ➡ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 15.00)
- ⋄ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 94)

<b>Alumbrado de emergencia</b>	
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.00
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.00
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.00
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice de rendimiento cromático:</b>	80.00

**Disposición de las luminarias**

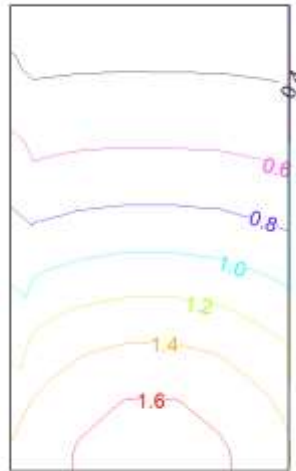


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes

<b>Valores de cálculo obtenidos</b>	
<b>Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:</b>	0.00 lux
<b>Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:</b>	0.00 lux
<b>Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):</b>	100.00
<b>Altura sobre el nivel del suelo:</b>	5.31 m

---

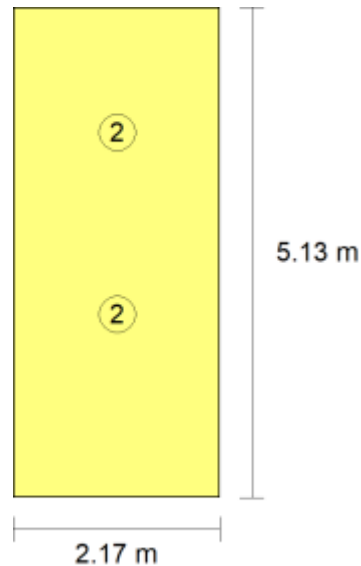
**Valores calculados de iluminancia**



RECINTO			
<b>Referencia:</b>	Acceso a planta (Oficinas)	<b>Planta:</b>	Nivel 1
<b>Superficie:</b>	11.1 m <sup>2</sup>	<b>Altura libre:</b>	5.85 m <b>Volumen:</b> 64.9 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
<b>Altura del plano de trabajo:</b>	1.00 m
<b>Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):</b>	0.85 m
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.20
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.50
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.70
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice del local (K):</b>	0.62
<b>Número mínimo de puntos de cálculo:</b>	4

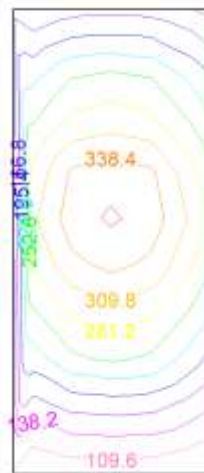
#### Disposición de las luminarias



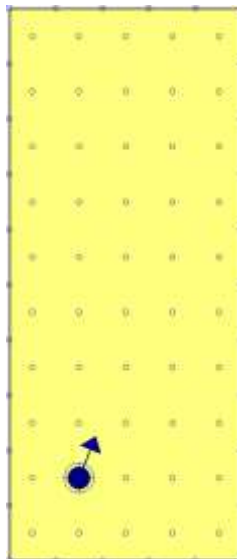
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	2	Luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 3 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 76%	3600	40	76	2 x 45.0
						<b>Total = 90.0 W</b>

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	176.89 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	285.75 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	4.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.80 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	8.11 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	61.90 %

#### Valores calculados de iluminancia



#### Posición de los valores pésimos calculados





- Iluminancia mínima (176.89 lux)
- ➔ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 4.00)
- ⋄ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 80)

<b>Alumbrado de emergencia</b>	
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.00
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.00
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.00
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice de rendimiento cromático:</b>	80.00

**Disposición de las luminarias**

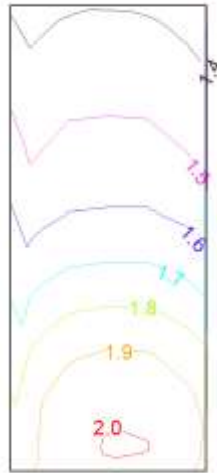


Nº	Cantidad	Descripción
1	2	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes

<b>Valores de cálculo obtenidos</b>	
<b>Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:</b>	0.00 lux
<b>Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:</b>	0.00 lux
<b>Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):</b>	100.00
<b>Altura sobre el nivel del suelo:</b>	6.32 m

---

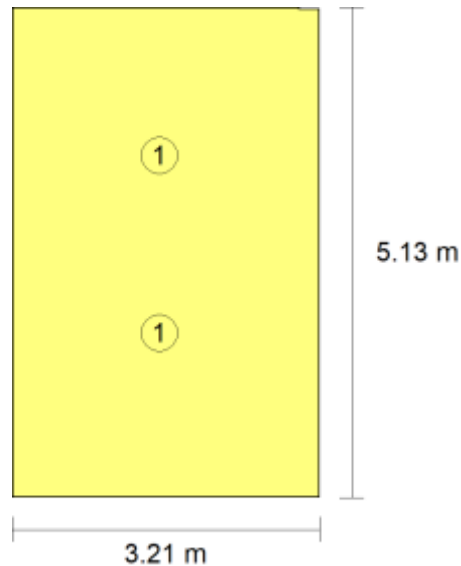
**Valores calculados de iluminancia**



RECINTO			
<b>Referencia:</b>	Sala de reuniones (Oficinas)	<b>Planta:</b>	Nivel 1
<b>Superficie:</b>	16.5 m <sup>2</sup>	<b>Altura libre:</b>	5.85 m <b>Volumen:</b> 96.4 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
<b>Altura del plano de trabajo:</b>	1.00 m
<b>Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):</b>	0.85 m
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.20
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.50
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.70
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice del local (K):</b>	0.80
<b>Número mínimo de puntos de cálculo:</b>	4

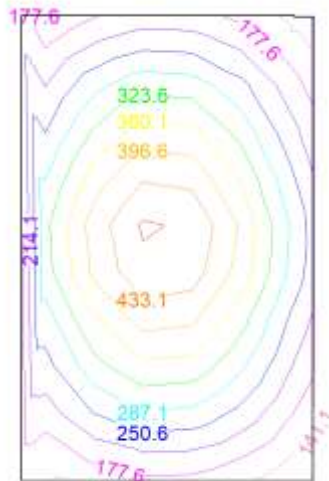
#### Disposición de las luminarias



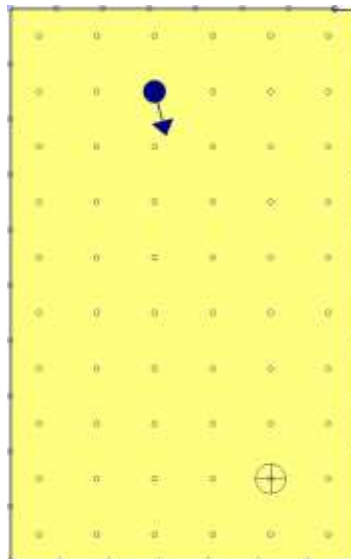
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	2	Luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 69%	5400	41	69	2 x 66.0
						<b>Total = 132.0 W</b>

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	241.51 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	355.34 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	15.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.20 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	8.01 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	67.97 %

#### Valores calculados de iluminancia



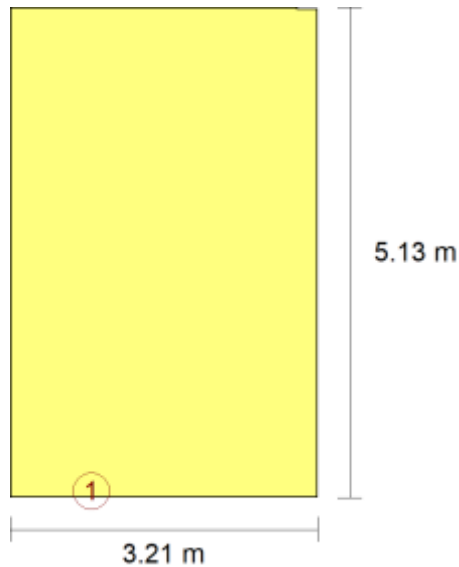
#### Posición de los valores pésimos calculados



- ☉ Iluminancia mínima (241.51 lux)
- ➡ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 15.00)
- ⋄ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 96)

<b>Alumbrado de emergencia</b>	
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.00
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.00
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.00
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice de rendimiento cromático:</b>	80.00

**Disposición de las luminarias**

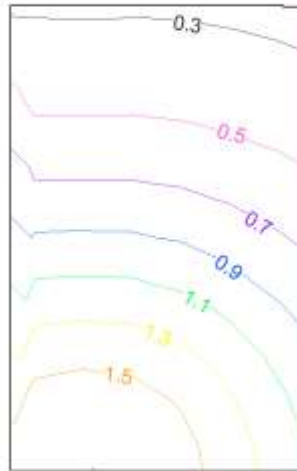


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes

<b>Valores de cálculo obtenidos</b>	
<b>Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:</b>	0.00 lux
<b>Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:</b>	0.00 lux
<b>Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):</b>	100.00
<b>Altura sobre el nivel del suelo:</b>	5.31 m

---

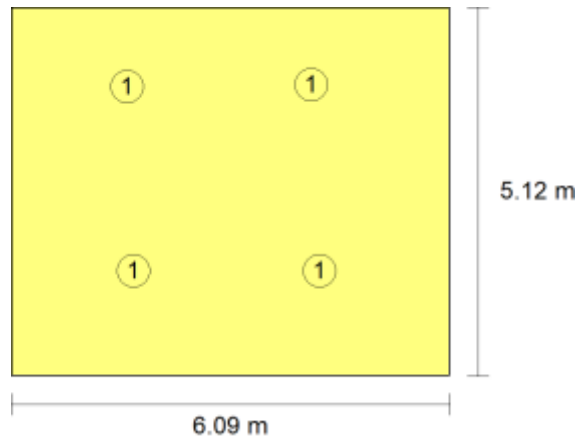
**Valores calculados de iluminancia**



RECINTO					
<b>Referencia:</b>	Oficina (Oficinas)	<b>Planta:</b>	Nivel 1		
<b>Superficie:</b>	31.1 m <sup>2</sup>	<b>Altura libre:</b>	5.85 m	<b>Volumen:</b>	182.0 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
<b>Altura del plano de trabajo:</b>	1.00 m
<b>Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):</b>	0.85 m
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.20
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.50
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.70
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice del local (K):</b>	1.13
<b>Número mínimo de puntos de cálculo:</b>	9

#### Disposición de las luminarias

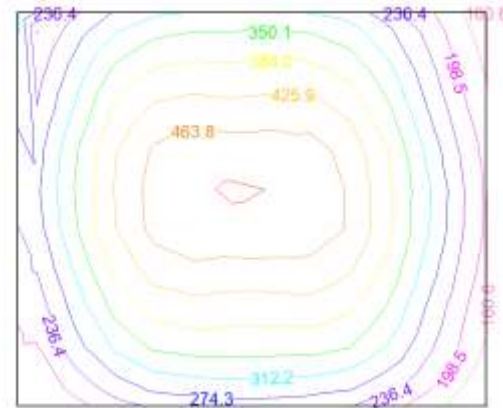


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	4	Luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 69%	5400	20	69	4 x 66.0
						<b>Total = 264.0 W</b>

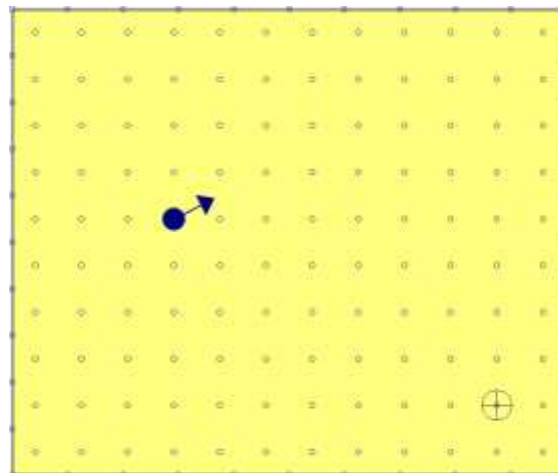
Valores de cálculo obtenidos	
<b>Iluminancia mínima:</b>	245.26 lux
<b>Iluminancia media horizontal mantenida:</b>	395.50 lux
<b>Índice de deslumbramiento unificado (UGR):</b>	15.00
<b>Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):</b>	2.10 W/m <sup>2</sup>

<b>Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:</b>	8.48 W/m <sup>2</sup>
<b>Factor de uniformidad:</b>	62.01 %

**Valores calculados de iluminancia**



**Posición de los valores pésimos calculados**

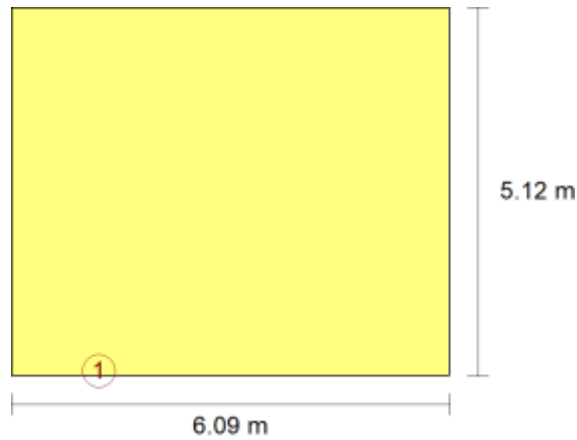


- Iluminancia mínima (245.26 lux)
- ➡ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 15.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 160)

<b>Alumbrado de emergencia</b>	
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.00
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.00
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.00
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice de rendimiento cromático:</b>	80.00



### Disposición de las luminarias

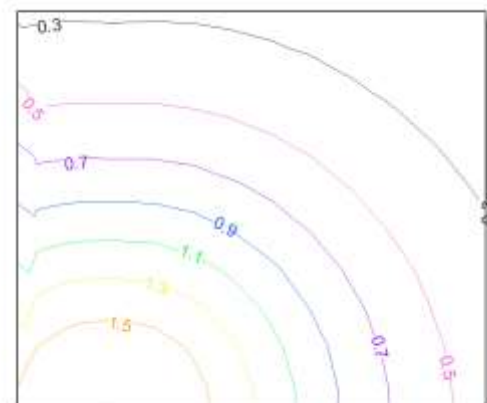


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes

### Valores de cálculo obtenidos

<b>Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:</b>	0.00 lux
<b>Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:</b>	0.00 lux
<b>Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):</b>	100.00
<b>Altura sobre el nivel del suelo:</b>	5.31 m

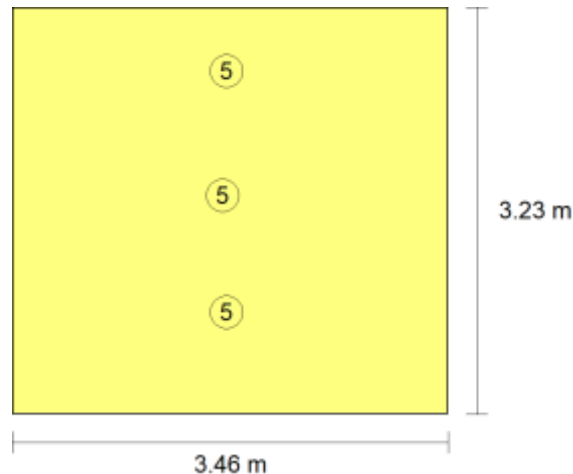
### Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
<b>Referencia:</b>	Vestuario masculino (Aseo de planta)	<b>Planta:</b>	Nivel 1
<b>Superficie:</b>	11.2 m <sup>2</sup>	<b>Altura libre:</b>	5.66 m <b>Volumen:</b> 63.3 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
<b>Altura del plano de trabajo:</b>	0.00 m
<b>Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):</b>	0.85 m
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.20
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.50
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.70
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice del local (K):</b>	0.48
<b>Número mínimo de puntos de cálculo:</b>	4

#### Disposición de las luminarias

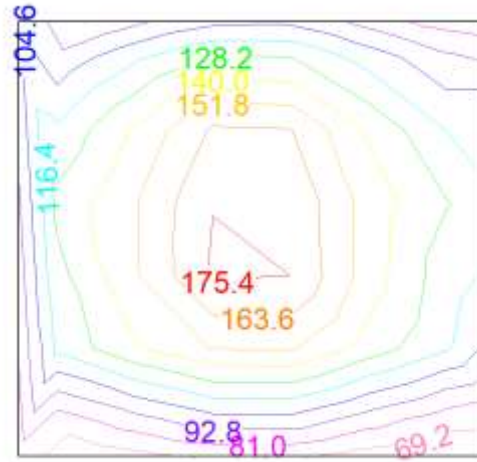


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
5	3	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W	1068	16	100	3 x 22.0
						<b>Total = 66.0 W</b>

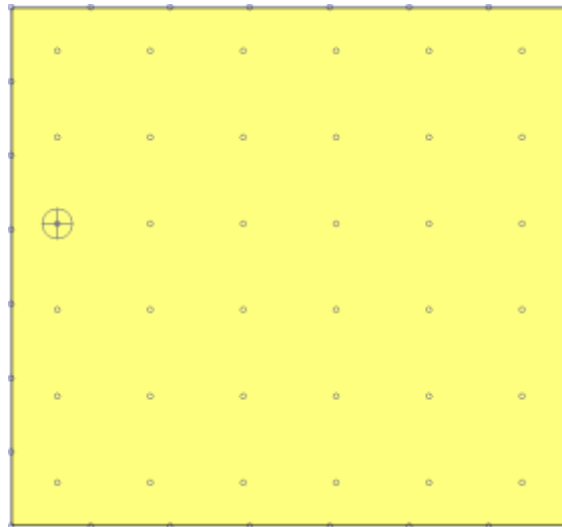
Valores de cálculo obtenidos	
<b>Iluminancia mínima:</b>	131.62 lux
<b>Iluminancia media horizontal mantenida:</b>	153.88 lux
<b>Índice de deslumbramiento unificado (UGR):</b>	0.00
<b>Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):</b>	3.80 W/m <sup>2</sup>

<b>Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:</b>	5.90 W/m <sup>2</sup>
<b>Factor de uniformidad:</b>	85.54 %

#### Valores calculados de iluminancia



#### Posición de los valores pésimos calculados



○ Iluminancia mínima (131.62 lux)

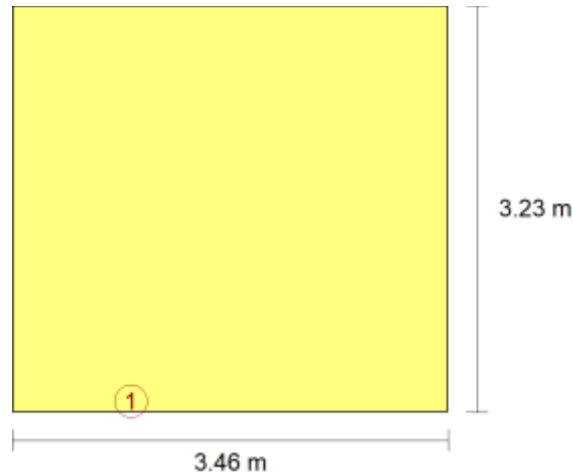
┆ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 64)

#### Alumbrado de emergencia

<b>Coeficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.00
<b>Coeficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.00
<b>Coeficiente de reflectancia en techos:</b>	0.00

<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice de rendimiento cromático:</b>	80.00

### Disposición de las luminarias

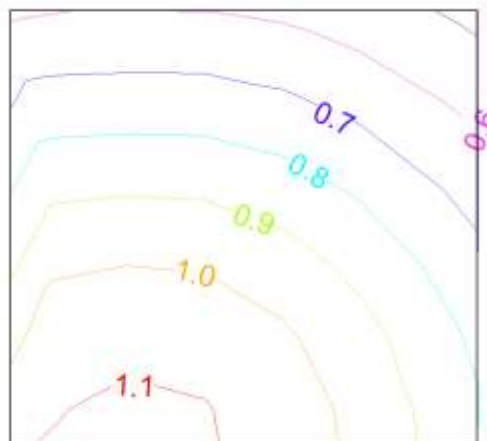


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes

### Valores de cálculo obtenidos

<b>Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:</b>	0.00 lux
<b>Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:</b>	0.00 lux
<b>Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):</b>	100.00
<b>Altura sobre el nivel del suelo:</b>	5.31 m

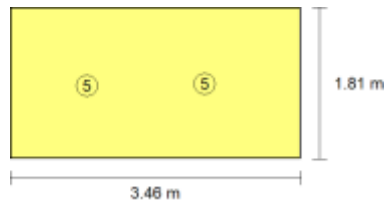
### Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
<b>Referencia:</b>	Aseo masculino (Aseo de planta)	<b>Planta:</b>	Nivel 1
<b>Superficie:</b>	6.3 m <sup>2</sup>	<b>Altura libre:</b>	6.18 m <b>Volumen:</b> 38.9 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
<b>Altura del plano de trabajo:</b>	0.00 m
<b>Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):</b>	0.85 m
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.20
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.50
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.70
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice del local (K):</b>	0.34
<b>Número mínimo de puntos de cálculo:</b>	4

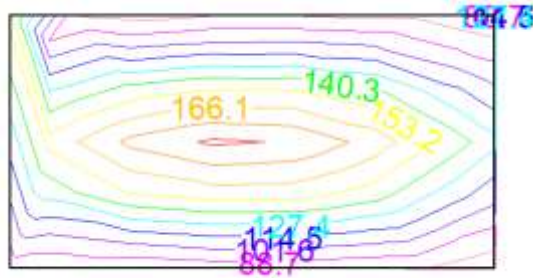
#### Disposición de las luminarias



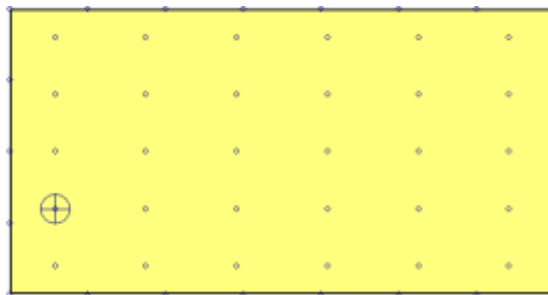
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
5	2	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W	1068	24	100	2 x 22.0
						<b>Total = 44.0 W</b>

Valores de cálculo obtenidos	
<b>Iluminancia mínima:</b>	132.63 lux
<b>Iluminancia media horizontal mantenida:</b>	159.82 lux
<b>Índice de deslumbramiento unificado (UGR):</b>	0.00
<b>Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):</b>	4.30 W/m <sup>2</sup>
<b>Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:</b>	7.00 W/m <sup>2</sup>
<b>Factor de uniformidad:</b>	82.99 %

### Valores calculados de iluminancia



### Posición de los valores pésimos calculados

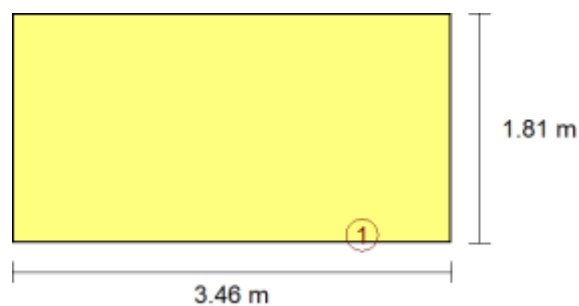


○ Iluminancia mínima (132.63 lux)

┆ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 52)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

### Disposición de las luminarias

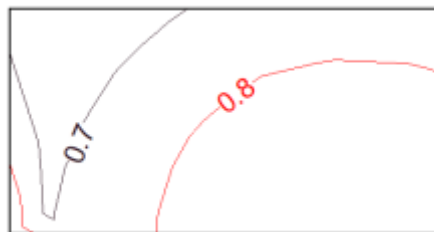


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes

#### Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	5.97 m

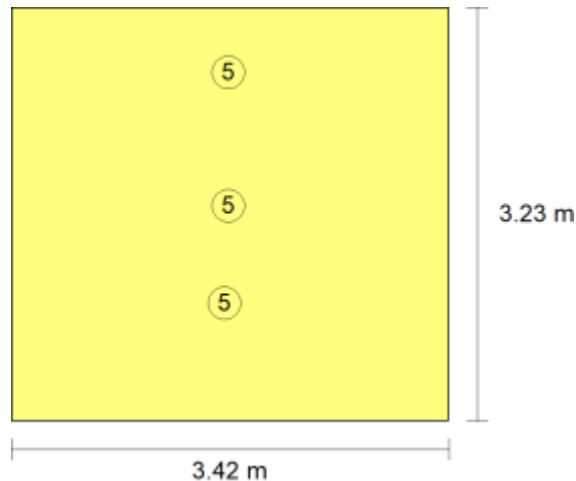
#### Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
<b>Referencia:</b>	Vestuario femenino (Aseo de planta)	<b>Planta:</b>	Nivel 1
<b>Superficie:</b>	11.0 m <sup>2</sup>	<b>Altura libre:</b>	5.66 m <b>Volumen:</b> 62.4 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
<b>Altura del plano de trabajo:</b>	0.00 m
<b>Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):</b>	0.85 m
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.20
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.50
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.70
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice del local (K):</b>	0.48
<b>Número mínimo de puntos de cálculo:</b>	4

#### Disposición de las luminarias



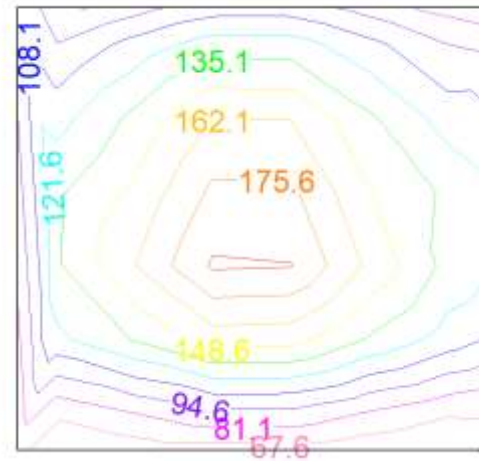
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
5	3	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W	1068	16	100	3 x 22.0
						<b>Total = 66.0 W</b>

Valores de cálculo obtenidos	
<b>Iluminancia mínima:</b>	131.12 lux
<b>Iluminancia media horizontal mantenida:</b>	153.37 lux
<b>Índice de deslumbramiento unificado (UGR):</b>	0.00
<b>Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):</b>	3.90 W/m <sup>2</sup>

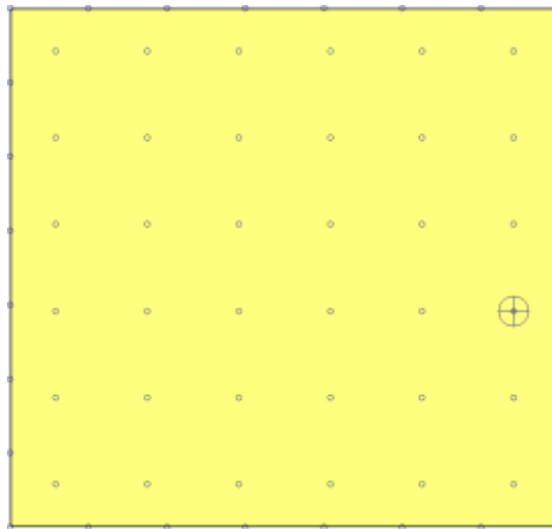


<b>Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:</b>	5.99 W/m <sup>2</sup>
<b>Factor de uniformidad:</b>	85.49 %

#### Valores calculados de iluminancia



#### Posición de los valores pésimos calculados

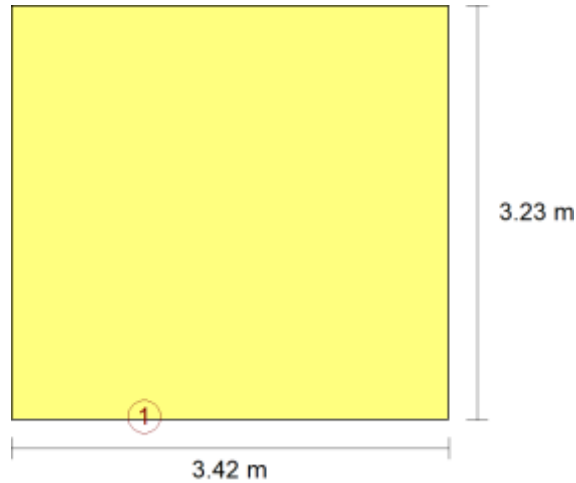


⊕ Iluminancia mínima (131.12 lux)

• Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 64)

Alumbrado de emergencia	
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.00
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.00
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.00
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice de rendimiento cromático:</b>	80.00

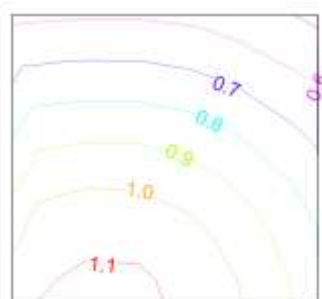
**Disposición de las luminarias**



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
<b>Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:</b>	0.00 lux
<b>Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:</b>	0.00 lux
<b>Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):</b>	100.00
<b>Altura sobre el nivel del suelo:</b>	5.30 m

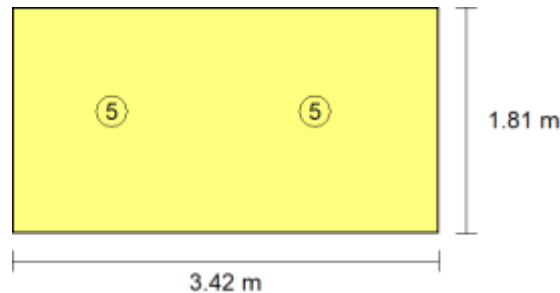
**Valores calculados de iluminancia**



RECINTO			
<b>Referencia:</b>	Aseo femenino (Aseo de planta)	<b>Planta:</b>	Nivel 1
<b>Superficie:</b>	6.2 m <sup>2</sup>	<b>Altura libre:</b>	6.18 m <b>Volumen:</b> 38.3 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
<b>Altura del plano de trabajo:</b>	0.00 m
<b>Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):</b>	0.85 m
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.20
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.50
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.70
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice del local (K):</b>	0.34
<b>Número mínimo de puntos de cálculo:</b>	4

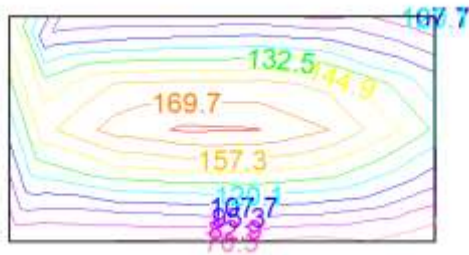
#### Disposición de las luminarias



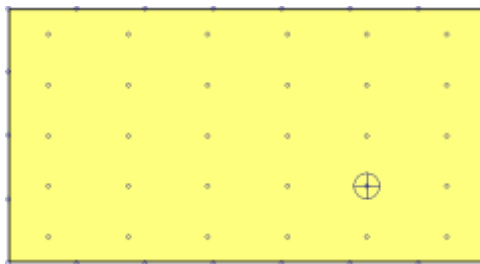
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
5	2	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W	1068	24	100	2 x 22.0
						<b>Total = 44.0 W</b>

Valores de cálculo obtenidos	
<b>Iluminancia mínima:</b>	135.61 lux
<b>Iluminancia media horizontal mantenida:</b>	156.06 lux
<b>Índice de deslumbramiento unificado (UGR):</b>	0.00
<b>Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):</b>	4.50 W/m <sup>2</sup>
<b>Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:</b>	7.10 W/m <sup>2</sup>
<b>Factor de uniformidad:</b>	86.90 %

### Valores calculados de iluminancia



### Posición de los valores pésimos calculados

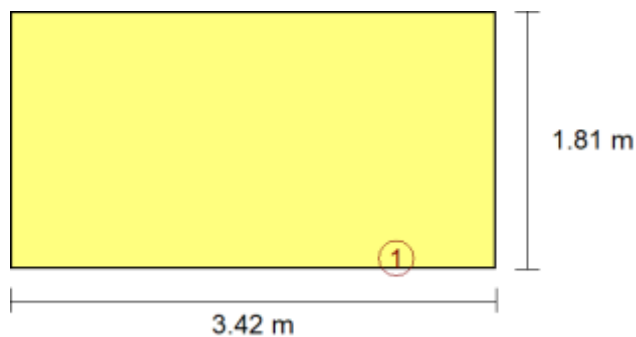


⊕ Iluminancia mínima (135.61 lux)

• Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 52)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

### Disposición de las luminarias

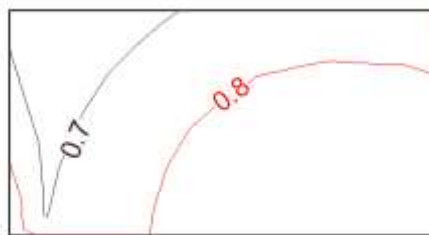


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes

#### Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	5.97 m

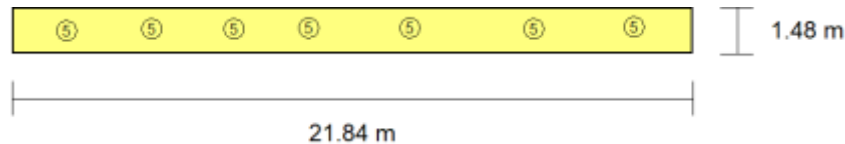
#### Valores calculados de iluminancia



RECINTO	
<b>Referencia:</b> Pasillo de recepción (Zona de circulación)	<b>Planta:</b> Nivel 1
<b>Superficie:</b> 32.4 m <sup>2</sup>	<b>Altura libre:</b> 5.17 m <b>Volumen:</b> 167.7 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
<b>Altura del plano de trabajo:</b>	0.00 m
<b>Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):</b>	0.85 m
<b>Coefficiente de reflectancia en suelos:</b>	0.20
<b>Coefficiente de reflectancia en paredes:</b>	0.50
<b>Coefficiente de reflectancia en techos:</b>	0.70
<b>Factor de mantenimiento:</b>	0.80
<b>Índice del local (K):</b>	0.40
<b>Número mínimo de puntos de cálculo:</b>	4

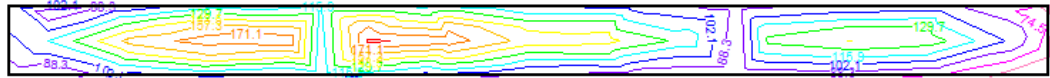
#### Disposición de las luminarias



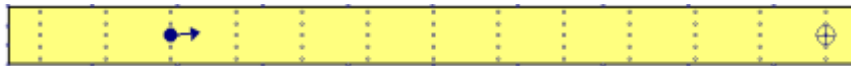
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
5	7	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W	1068	7	100	7 x 22.0
						<b>Total = 154.0 W</b>

Valores de cálculo obtenidos	
<b>Iluminancia mínima:</b>	100.16 lux
<b>Iluminancia media horizontal mantenida:</b>	145.65 lux
<b>Índice de deslumbramiento unificado (UGR):</b>	25.00
<b>Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):</b>	3.20 W/m <sup>2</sup>
<b>Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:</b>	4.75 W/m <sup>2</sup>
<b>Factor de uniformidad:</b>	68.77 %

### Valores calculados de iluminancia



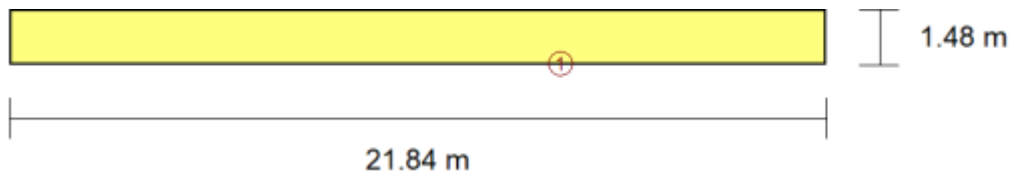
### Posición de los valores pésimos calculados



- Iluminancia mínima (100.16 lux)
- ➔ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 25.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 91)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

### Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	4.99 m

### Valores calculados de iluminancia





### 3. Curvas fotométricas

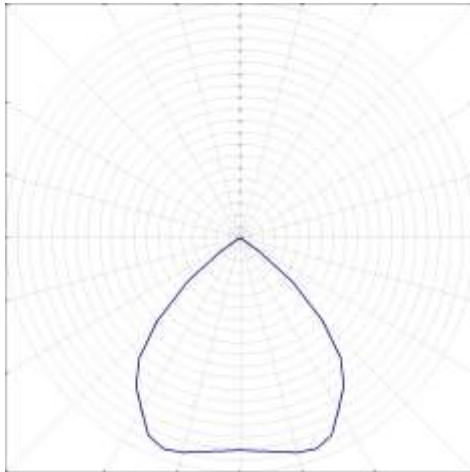
#### TIPOS DE LUMINARIA (Alumbrado normal)

##### Tipo 1

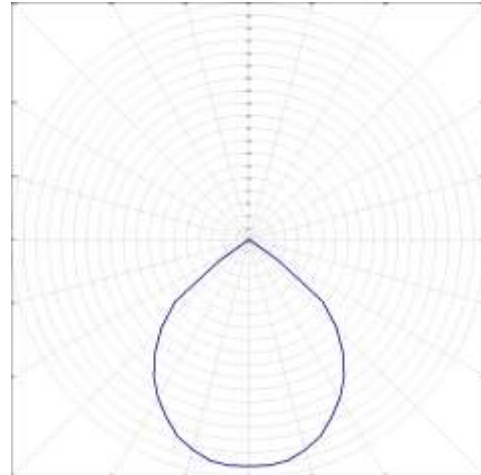
Luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 69% (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 44)

##### Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

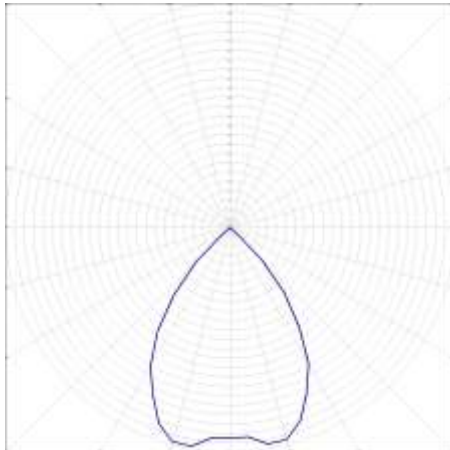


##### Tipo 2

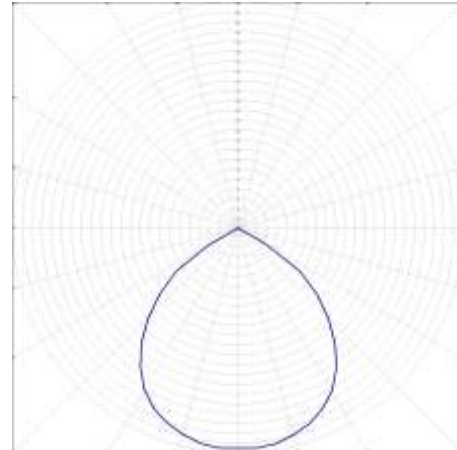
Luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 3 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 76% (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 4)

##### Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

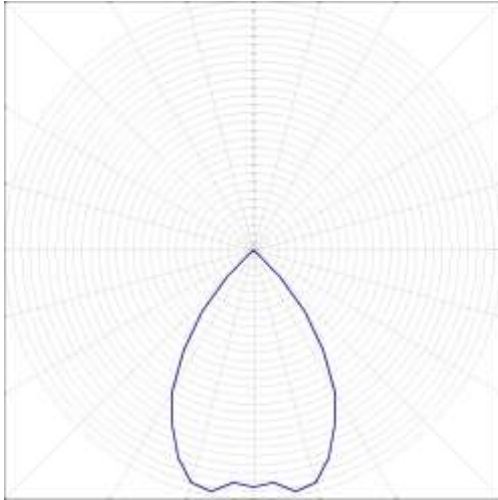


**Tipo 3**

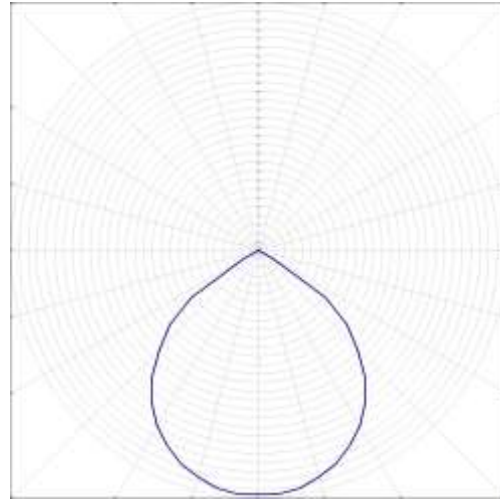
Luminaria rectangular, de 1200x300 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 28 W, rendimiento 88% (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 3)

**Curvas fotométricas**

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

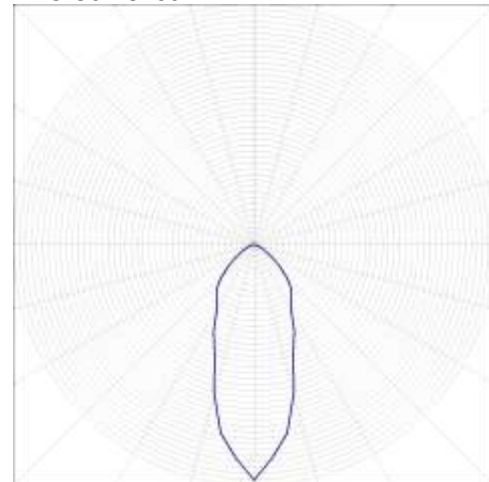


**Tipo 4**

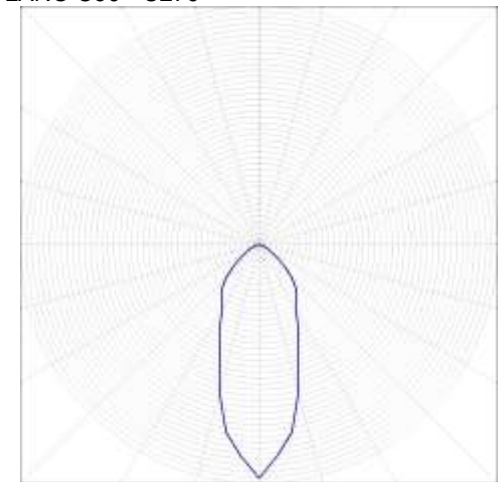
Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP" (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 23)

**Curvas fotométricas**

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

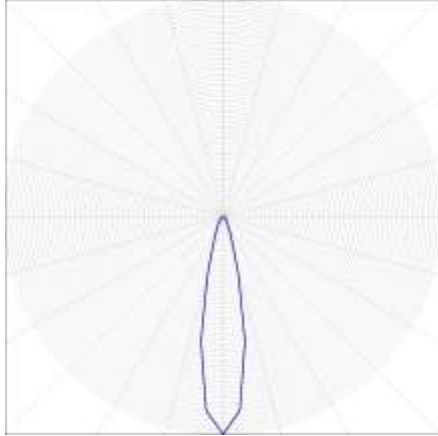


**Tipo 5**

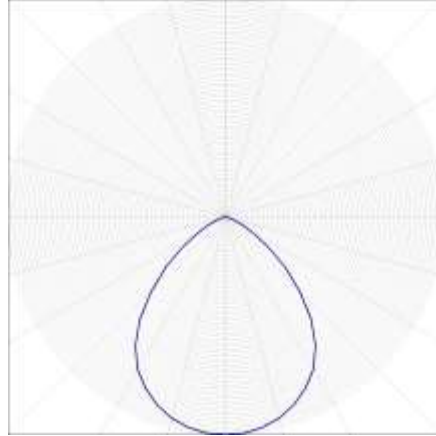
Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 17)

**Curvas fotométricas**

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270



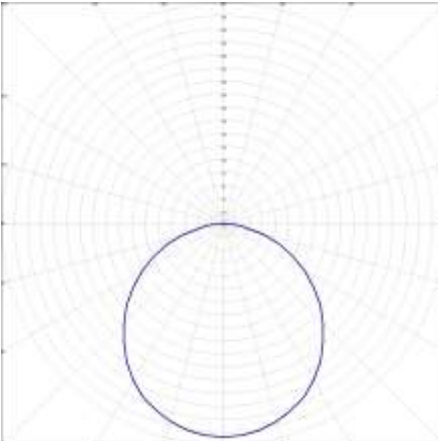
**TIPOS DE LUMINARIA (Alumbrado de emergencia)**

**Tipo 1**

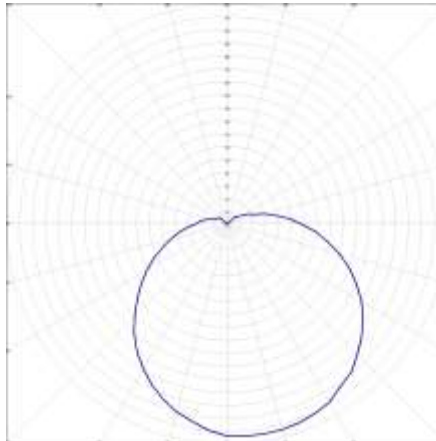
Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 26)

**Curvas fotométricas**

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270





# **Anejo 7: Ingeniería de las obras**

## **Subanejo 7.7: Instalación de electricidad**

## Índice

1.	Memoria descriptiva.....	1
1.1	Objetivos del proyecto .....	1
1.2	Descripción de la instalación .....	1
1.3	Legislación aplicable.....	1
1.4	Potencia total prevista para la instalación .....	2
1.5	Descripción de la instalación .....	3
2.	Memoria justificativa .....	7
2.1	Bases de cálculo .....	7
2.2	Resultados de cálculo .....	16
3.	Conclusión.....	29

## 1. Memoria descriptiva

### 1.1 Objetivos del proyecto

El objeto de este subanejo es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

### 1.2 Descripción de la instalación

El edificio “Nave industrial destinada a la elaboración de croquetas” se compone de:

- Locales comerciales y oficinas

Planta	Número de locales comerciales	Número de oficinas
Nivel 1	2	
Total	2	0

- Servicios generales
- Garajes
- Zonas exteriores

### 1.3 Legislación aplicable

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrecargas.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.

- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

#### 1.4 Potencia total prevista para la instalación

La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:

Para industrias:

Se considera un mínimo de 125 W/m<sup>2</sup> con un mínimo por local de 10350 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

<b>Potencia total prevista por instalación: CPM-1</b>	
Concepto	P Total (kW)
Cuadro de uso industrial 1	117.608
<b>Potencia total prevista por instalación: CPM-2</b>	
Concepto	P Total (kW)
Cuadro de uso industrial 2	93.873

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

$$P_{acum} = \left(0.1 + \frac{0.9}{N}\right) \times N \times P_{toma}$$



Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

Número de circuitos	Factor de simultaneidad
2 - 3	0.9
4 - 5	0.8
6 - 9	0.7
>= 10	0.6

## 1.5 Descripción de la instalación

### 1.5.1 Caja general de protección

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación.

La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.

Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

### 1.5.2 Derivaciones individuales

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

A continuación, se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
0	Cuadro de uso industrial 1	9.69	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G95	Tubo enterrado D=160 mm
0	Cuadro de uso industrial 2	9.63	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G70	Tubo enterrado D=160 mm

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Se ha previsto la colocación de tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales, para las posibles ampliaciones.

### 1.5.3 Instalaciones interiores o receptoras

Locales comerciales y oficinas

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotors de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

Guardamotor, destinado a la protección contra sobrecargas, cortocircuitos y riesgo de la falta de tensión en una de las fases en los motores trifásicos.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Cuadro de uso industrial 1	-		
Sub-grupo 1	-		
C15 (Sistema adicional de llenado, trifásico)	30.83	RV-K Multi Eca 5G2.5	Canal 20x75 mm Bandeja lisa 50x75 mm
Sub-grupo 2	-		
C2 (tomas)	49.22	RV-K Multi Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C8 (calefacción)	29.95	RV-K Multi Eca 3G6	Canal 20x75 mm Canal 20x75 mm

<b>Circuitos interiores de la instalación</b>			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
C16 (alumbrado de emergencia)	133.90	RV-K Multi Eca 3G1.5	Bandeja lisa 50x75 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
Sub-grupo 3	-		
C1 (iluminación)	144.80	RV-K Multi Eca 3G1.5	Bandeja lisa 50x75 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	24.10	RV-K Multi Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C13 (Caldera de biomasa, monofásico)	30.43	RV-K Multi Eca 3G2.5	Canal 20x75 mm Bandeja lisa 50x75 mm
C14 (Sistema de alimentación, monofásico)	30.63	RV-K Multi Eca 3G2.5	Canal 20x75 mm Bandeja lisa 50x75 mm
C6 (iluminación)	104.30	RV-K Multi Eca 3G1.5	Bandeja lisa 50x75 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	23.35	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G70	Tubo enterrado D=125 mm
Sub-grupo 1	-		
C14 (Transportador enfriamiento espiral+Freidora en continuo+Encoladora+Embutidora+Envasadora atmósfera modificada)	31.25	RV-K Eca 4x70+1G35	Bandeja lisa 50x75 mm
Sub-grupo 2	-		
C15 (alumbrado de emergencia)	72.86	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
Sub-grupo 3	-		
C1 (iluminación)	282.30	RV-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm Bandeja lisa 50x75 mm
Sub-grupo 4	-		
C13 (Puerta automática exterior+Puerta interior automática+Empanadora+Cinta transportadora horizontal+Cinta transportadora doble articulada en z+Cinta transportadora articulada descendiente+Detector metales)	80.18	RV-K Eca 3G6	Bandeja lisa 50x75 mm Bandeja lisa 50x75 mm
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2	14.51	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G25	Bandeja lisa 50x75 mm

<b>Circuitos interiores de la instalación</b>			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Sub-grupo 1	-		
C14 (Marmita basculante+Mezclador homogeneizador)	17.20	RV-K Eca 4x25+1G16	Bandeja lisa 50x75 mm Bandeja lisa 50x75 mm
Sub-grupo 2	-		
C13 (Puerta interior automática+Picadora de carne+Puerta automática exterior)	29.74	RV-K Eca 3G6	Bandeja lisa 50x75 mm Bandeja lisa 50x75 mm
Sub-grupo 3	-		
C1 (iluminación)	215.57	RV-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm Bandeja lisa 50x75 mm
Sub-grupo 4	-		
C15 (alumbrado de emergencia)	77.35	RV-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm Bandeja lisa 50x75 mm
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3	22.17	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G2.5	Bandeja lisa 50x75 mm
Sub-grupo 1	-		
C13 (Condensador EQ3+Compresor EQ3)	10.82	RV-K Eca 5G2.5	Bandeja lisa 50x75 mm Tubo superficial D=32 mm
Cuadro de uso industrial 2	-		
Sub-grupo 1	-		
C13 (Evaporador cámara frigo 1+Evaporador cámara frigorífica 2)	14.95	RV-K Multi Eca 3G2.5	Bandeja lisa 50x75 mm
Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.1	25.39	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G25	Bandeja lisa 50x75 mm Tubo superficial D=40 mm
Sub-grupo 1	-		
C13 (Túnel lavado+Compresor EQ2+Sistema CIP transportable)	26.09	RV-K Eca 5G16	Bandeja lisa 50x75 mm
Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.2	8.83	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Bandeja lisa 50x75 mm
Sub-grupo 1	-		
C13 (Evaporador envasado+Condensador EQ2)	29.08	RV-K Eca 3G2.5	Bandeja lisa 50x75 mm
Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.3	17.33	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G16	Bandeja lisa 50x75 mm
Sub-grupo 1	-		
C14 (Evaporador abatidor)	10.05	RV-K Eca 5G16	Bandeja lisa 50x75 mm

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Sub-grupo 2	-		
C13 (Evaporador almacén PF+Evaporador muelle expedición)	23.68	RV-K Eca 3G2.5	Bandeja lisa 50x75 mm
Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.4	12.68	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G25	Bandeja lisa 50x75 mm
Sub-grupo 1	-		
C13 (Condensador EQ1+Compresor EQ1+Compresor EQ4)	10.58	RV-K Eca 4x25+1G16	Bandeja lisa 50x75 mm
Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.5	6.79	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	Bandeja lisa 50x75 mm
Sub-grupo 1	-		
C13 (condensador eq4)	13.94	RV-K Eca 5G2.5	Bandeja lisa 50x75 mm

## 2. Memoria justificativa

### 2.1 Bases de cálculo

#### 2.1.1 Sección de las líneas

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.

La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.

b) Criterio de la caída de tensión.

La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.

c) Criterio para la intensidad de cortocircuito.

La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

### **2.1.1.1 Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento**

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE-HD 60364-5-52, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \times \cos\theta}$$

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \times U_i \times \cos\theta}$$

siendo:

$I_c$ : Intensidad de cálculo del circuito, en A

$I_z$ : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

$P_c$ : Potencia de cálculo, en W

$U_f$ : Tensión simple, en V

$U_i$ : Tensión compuesta, en V

$\cos q$ : Factor de potencia

### **2.1.1.2 Sección por caída de tensión**

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:

- Línea general de alimentación: 0,5%

- Derivaciones individuales: 1,0%

b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:

- Línea general de alimentación: 1,0%
- Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%
- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en W/km. Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm<sup>2</sup>. A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 W/km.

R: Resistencia del cable, en W/m. Viene dada por:

$$R = \rho \cdot 1/S$$

siendo:

r: Resistividad del material en W·mm<sup>2</sup>/m

S: Sección en mm<sup>2</sup>

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{max} + T_0) \cdot (I_c/I_z)^2$$

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en °C

T<sub>0</sub>: Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)

$T_{max}$ : Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T-20)]$$

para el cobre

$$\alpha = 0.00393 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \quad \rho \text{ a } 20^\circ\text{C} = 1/56 \text{ } \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

para el aluminio

$$\alpha = 0.00403 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \quad \rho \text{ a } 20^\circ\text{C} = 1/35 \text{ } \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

### **2.1.1.3 Sección por intensidad de cortocircuito**

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'l<sub>ccc</sub>' como en pie 'l<sub>ccp</sub>', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

siendo:

$U_l$ : Tensión compuesta, en V

$U_f$ : Tensión simple, en V

$Z_t$ : Impedancia total en el punto de cortocircuito, en mW

$I_{cc}$ : Intensidad de cortocircuito, en kA



La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactiva total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

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

siendo:

$R_t$ : Resistencia total en el punto de cortocircuito.

$X_t$ : Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{R_{cc,T}} \cdot U^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{X_{cc,T}} \cdot U^2}{S_n}$$

siendo:

$R_{cc,T}$ : Resistencia de cortocircuito del transformador, en mW

$X_{cc,T}$ : Reactancia de cortocircuito del transformador, en mW

$\varepsilon_{R_{cc,T}}$ : Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

$\varepsilon_{X_{cc,T}}$ : Tensión reactiva de cortocircuito del transformador

$S_n$ : Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

## 2.1.2 Cálculo de las protecciones

### 2.1.2.1 Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

$I_c$ : Intensidad que circula por el circuito, en A

$I_n$ : Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A

$I_z$ : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

$I_2$ : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

a) El poder de corte del fusible " $I_{cu}$ " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.

b) Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

$$a) \quad I_{cc,5s} > I_f$$

$$b) \quad I_{cc} > I_f$$

siendo:

$I_{cc}$ : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

$I_f$ : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

$I_{cc,5s}$ : Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

siendo:

S: Sección del conductor, en mm<sup>2</sup>

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s

k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

	PVC	XLPE
Cu	115	143
Al	76	94

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

siendo:

$R_f$ : Resistencia del conductor de fase, en W/km

$R_n$ : Resistencia del conductor de neutro, en W/km

$X_f$ : Reactancia del conductor de fase, en W/km

$X_n$ : Reactancia del conductor de neutro, en W/km

### 2.1.2.2.- Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_Z$$

siendo:

$I_c$ : Intensidad que circula por el circuito, en A

$I_2$ : Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

a) El poder de corte del interruptor automático ' $I_{cu}$ ' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.

b) La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético ' $I_{mag}$ ' del interruptor automático según su tipo de curva.

	$I_{mag}$
Curva B	5 x $I_n$
Curva C	10 x $I_n$
Curva D	20 x $I_n$

c) El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ( $I^2 \cdot t$ ) durante la duración del cortocircuito, expresados en  $A^2 \cdot s$ , que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

d) Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{CC}^2}$$

e) Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva  $i^2t$  del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

$$I^2 \cdot t_{\text{interruptor}} \leq I^2 \cdot t_{\text{cable}}$$

$$I^2 \cdot t_{\text{cable}} = k^2 \cdot S^2$$

### **2.1.2.3 Guardamotores**

Una alternativa al empleo de interruptores automáticos para la protección de motores monofásicos o trifásicos frente a sobrecargas y cortocircuitos es la utilización de guardamotores. Se diferencian de los magnetotérmicos en que se trata de una protección regulable capaz de soportar la intensidad de arranque de los motores, además de actuar en caso de falta de tensión en una de sus fases.

### **2.1.2.4 Limitadores de sobretensión**

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

### **2.1.2.5 Protección contra sobretensiones permanentes**

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

### **2.1.3 Cálculo de la puesta a tierra**

#### **2.1.3.1 Diseño del sistema de puesta a tierra**

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por 76 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 y 8 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 a conectar.

#### **2.1.3.2 Interruptores diferenciales**

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_t}$$

siendo:

$U_{seg}$ : Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

$R_t$ : Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

## 2.2 Resultados de cálculo

### 2.2.1 Distribución de fases

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CPM-1					
Planta	Esquema	P <sub>calc</sub> [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	<b>CPM-1</b>	-	39202.7	39202.7	39202.7
0	Cuadro de uso industrial 1	117608.2	39202.7	39202.7	39202.7

CPM-2					
Planta	Esquema	P <sub>calc</sub> [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	<b>CPM-2</b>	-	31291.0	31291.0	31291.0
0	Cuadro de uso industrial 2	93873.0	31291.0	31291.0	31291.0

Cuadro de uso industrial 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C15 (Sistema adicional de llenado, trifásico)	C15 (Sistema adicional de llenado, trifásico)	-	2291.7	2291.7	2291.7
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2700.0	-	-
C8 (calefacción)	C8 (calefacción)	-	5750.0	-	-
C16 (alumbrado de emergencia)	C16 (alumbrado de emergencia)	-	140.4	-	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	838.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1100.0	-	-
C13 (Caldera de biomasa, monofásico)	C13 (Caldera de biomasa, monofásico)	-	1064.0	-	-
C14 (Sistema de alimentación, monofásico)	C14 (Sistema de alimentación, monofásico)	-	687.5	-	-
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	550.0	-	-
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	-	36085.5	36085.5	36085.5
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2842.6	-

Cuadro de uso industrial 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C13 (Puerta automática exterior Puerta interior automática Empanadora Cinta transportadora horizontal Cinta transportadora doble articulada en z Cinta transportadora articulada descendiente Detector metales)	C13 (Puerta automática exterior Puerta interior automática Empanadora Cinta transportadora horizontal Cinta transportadora doble articulada en z Cinta transportadora articulada descendiente Detector metales)	-	-	-	7997.5
C14 (Transportador enfriamiento espiral Freidora en continuo Encoladora Embutidora Envasadora atmósfera modificada)	C14 (Transportador enfriamiento espiral Freidora en continuo Encoladora Embutidora Envasadora atmósfera modificada)	-	32516.7	32516.7	32516.7
C15 (alumbrado de emergencia)	C15 (alumbrado de emergencia)	-	54.0	-	-
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2	Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2	-	20748.4	20748.4	20748.4
C14 (Marmita basculante Mezclador homogeneizador)	C14 (Marmita basculante Mezclador homogeneizador)	-	16958.3	16958.3	16958.3
C13 (Puerta interior automática Picadora de carne Puerta automática exterior)	C13 (Puerta interior automática Picadora de carne Puerta automática exterior)	-	-	8612.5	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	3043.8
C15 (alumbrado de emergencia)	C15 (alumbrado de emergencia)	-	86.4	-	-
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3	Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3	-	4270.0	4270.0	4270.0
C13 (Condensador EQ3 Compresor EQ3)	C13 (Condensador EQ3 Compresor EQ3)	-	4270.0	4270.0	4270.0

Cuadro de uso industrial 2					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C13 (Evaporador cámara frigo 1 Evaporador cámara frigorífica 2)	C13 (Evaporador cámara frigo 1 Evaporador cámara frigorífica 2)	-	-	-	342.0
Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.1	Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.1	-	17916.7	17916.7	17916.7
C13 (Túnel lavado Compresor EQ2 Sistema CIP transportable)	C13 (Túnel lavado Compresor EQ2 Sistema CIP transportable)	-	17916.7	17916.7	17916.7
Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.2	Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.2	-	830.0	-	-
C13 (Evaporador envasado Condensador EQ2)	C13 (Evaporador envasado Condensador EQ2)	-	830.0	-	-
Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.3	Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.3	-	14872.0	14872.0	14872.0
C13 (Evaporador almacén PF Evaporador muelle expedición)	C13 (Evaporador almacén PF Evaporador muelle expedición)	-	-	591.0	-
C14 (Evaporador abatidor)	C14 (Evaporador abatidor)	-	14700.0	14700.0	14700.0
Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.4	Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.4	-	19857.0	19857.0	19857.0
C13 (Condensador EQ1 Compresor EQ1 Compresor EQ4)	C13 (Condensador EQ1 Compresor EQ1 Compresor EQ4)	-	19857.0	19857.0	19857.0
Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.5	Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.5	-	3833.3	3833.3	3833.3
C13 (condensador eq4)	C13 (condensador eq4)	-	3833.3	3833.3	3833.3

## 2.2.2 Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

### Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P <sub>calc</sub> (kW)	Longitud (m)	Línea	I <sub>c</sub> (A)	I <sub>z</sub> (A)	c.d.t (%)	c.d.t <sub>ac</sub> (%)
0	Cuadro de uso industrial 1	117.61	9.69	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G95	169.80	248.00	0.15	0.15
0	Cuadro de uso industrial 2	93.87	9.63	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G70	135.49	208.00	0.16	0.16



Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	$I_z$ (A)	$F_{C_{agrup}}$	$R_{inc}$ (%)	$I'_z$ (A)
Cuadro de uso industrial 1	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G95	Tubo enterrado D=160 mm	248.00	1.00	-	248.00
Cuadro de uso industrial 2	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G70	Tubo enterrado D=160 mm	208.00	1.00	-	208.00

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	$I_c$ (A)	Protecciones Fusible (A)	$I_2$ (A)	$I_z$ (A)	$I_{cu}$ (kA)	$I_{ccc}$ (kA)	$I_{ccp}$ (kA)	$t_{icc_p}$ (s)	$t_{frc_{cp}}$ (s)	$L_{max}$ (m)
Cuadro de uso industrial 1	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G95	169.80	200	320.00	248.00	10.0	16.000	7.134	3.63	0.17	369.08
Cuadro de uso industrial 2	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G70	135.49	160	256.00	208.00	10.0	12.000	5.360	3.49	0.17	353.54

## Instalación interior

### Locales comerciales

En la entrada de cada local comercial se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotores, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de Cuadro de uso industrial 1							
Esquema	$P_{calc}$ (kW)	Longitud (m)	Línea	$I_c$ (A)	$I'_z$ (A)	c.d.t (%)	c.d.t <sub>ac</sub> (%)
<b>Cuadro de uso industrial 1</b>							
<b>Sub-grupo 1</b>							
C15 (Sistema adicional de llenado, trifásico)	6.87	30.83	RV-K Multi Eca 5G2.5	11.69	14.30	1.14	1.29
<b>Sub-grupo 2</b>							

<b>Datos de cálculo de Cuadro de uso industrial 1</b>							
Esquema	P <sub>calc</sub> (kW)	Longitud (m)	Línea	I <sub>c</sub> (A)	I <sub>z</sub> (A)	c.d.t (%)	c.d.tac (%)
C2 (tomas)	3.45	49.22	RV-K Multi Eca 3G2.5	15.00	24.00	4.01	4.17
C8 (calefacción)	5.75	29.95	RV-K Multi Eca 3G6	25.00	26.65	2.42	2.57
C16 (alumbrado de emergencia)	0.14	133.90	RV-K Multi Eca 3G1.5	0.61	17.50	0.31	0.47
<b>Sub-grupo 3</b>							
C1 (iluminación)	0.84	144.80	RV-K Multi Eca 3G1.5	3.64	17.50	1.28	1.43
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	24.10	RV-K Multi Eca 3G2.5	15.00	24.00	2.53	2.69
C13 (Caldera de biomasa, monofásico)	1.06	30.43	RV-K Multi Eca 3G2.5	5.44	15.60	0.96	1.12
C14 (Sistema de alimentación, monofásico)	0.69	30.63	RV-K Multi Eca 3G2.5	3.52	15.60	0.62	0.77
C6 (iluminación)	0.55	104.30	RV-K Multi Eca 3G1.5	2.39	17.50	1.08	1.23
<b>Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1</b>	108.26	23.35	RZ1-K (AS) Multi Cca- s1b,d1,a1 5G70	156.25	170.00	0.50	0.65
<b>Sub-grupo 1</b>							
C14 (Transportador enfriamiento espiral+Freidora en continuo+Encoladora+Emb utidora+Envasadora atmósfera modificada)	97.55	31.25	RV-K Eca 4x70+1G35	140.80	176.80	0.12	0.77
<b>Sub-grupo 2</b>							
C15 (alumbrado de emergencia)	0.05	72.86	H07V-K Eca 3G1.5	0.23	14.50	0.10	0.75
<b>Sub-grupo 3</b>							
C1 (iluminación)	2.84	282.30	RV-K Eca 3G4	12.36	38.00	2.71	3.36
<b>Sub-grupo 4</b>							
C13 (Puerta automática exterior+Puerta interior automática+Empanadora+ Cinta transportadora horizontal+Cinta transportadora doble articulada en z+Cinta transportadora articulada descendiente+Detector metales)	8.00	80.18	RV-K Eca 3G6	34.77	44.20	0.92	1.57
<b>Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2</b>	62.25	14.51	RZ1-K (AS) Multi Cca- s1b,d1,a1 5G25	89.84	108.00	0.49	0.64
<b>Sub-grupo 1</b>							

Datos de cálculo de Cuadro de uso industrial 1							
Esquema	P <sub>calc</sub> (kW)	Longitud (m)	Línea	I <sub>c</sub> (A)	I' <sub>z</sub> (A)	c.d.t (%)	c.d.t <sub>ac</sub> (%)
C14 (Marmita basculante+Mezclador homogeneizador)	50.88	17.20	RV-K Eca 4x25+1G16	73.43	91.80	0.45	1.09
<b>Sub-grupo 2</b>							
C13 (Puerta interior automática+Picadora de carne+Puerta automática exterior)	8.61	29.74	RV-K Eca 3G6	37.45	44.20	0.90	1.54
<b>Sub-grupo 3</b>							
C1 (iluminación)	3.04	215.57	RV-K Eca 3G2.5	13.23	28.00	3.21	3.85
<b>Sub-grupo 4</b>							
C15 (alumbrado de emergencia)	0.09	77.35	RV-K Eca 3G2.5	0.38	28.00	0.07	0.72
<b>Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3</b>	12.81	22.17	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G2.5	18.49	27.00	1.48	1.64
<b>Sub-grupo 1</b>							
C13 (Condensador EQ3+Compresor EQ3)	12.81	10.82	RV-K Eca 5G2.5	18.49	24.00	0.72	2.36

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de uso industrial 1'										
Esquema	Línea	I <sub>c</sub> (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I <sub>z</sub> (A)	I' <sub>z</sub> (A)	I <sub>cu</sub> (kA)	I <sub>ccc</sub> (kA)	I <sub>ccp</sub> (kA)	t <sub>iccc</sub> (s)	t <sub>iccp</sub> (s)
<b>Cuadro de uso industrial 1</b>			IGA: 200							
<b>Sub-grupo 1</b>			Dif: 40, 300, 4 polos							
C15 (Sistema adicional de llenado, trifásico)	RV-K Multi Eca 5G2.5	11.69	Guard: 14	20.30	14.30	15	14.326	0.392	0.90	0.83
<b>Sub-grupo 2</b>			Dif: 63, 30, 2 polos							
C2 (tomas)	RV-K Multi Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	24.00	15	14.326	0.327	0.90	1.20
C8 (calefacción)	RV-K Multi Eca 3G6	25.00	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	26.65	15	14.326	0.910	0.90	0.89
C16 (alumbrado de emergencia)	RV-K Multi Eca 3G1.5	0.61	Aut: 10 {C',B'}	14.50	17.50	15	14.326	0.162	0.90	1.76
<b>Sub-grupo 3</b>			Dif: 63, 30, 2 polos							

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de uso industrial 1'										
Esquema	Línea	$I_c$ (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	$I_2$ (A)	$I_z$ (A)	$I_{cu}$ (kA)	$I_{ccc}$ (kA)	$I_{ccp}$ (kA)	$t_{iccc}$ (s)	$t_{iccp}$ (s)
C1 (iluminación)	RV-K Multi Eca 3G1.5	3.64	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	17.50	15	14.326	0.236	0.90	0.83
C5 (baño y auxiliar de cocina)	RV-K Multi Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	24.00	15	14.326	0.507	0.90	0.50
C13 (Caldera de biomasa, monofásico)	RV-K Multi Eca 3G2.5	5.44	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	15.60	15	14.326	0.397	0.90	0.81
C14 (Sistema de alimentación, monofásico)	RV-K Multi Eca 3G2.5	3.52	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	15.60	15	14.326	0.395	0.90	0.82
C6 (iluminación)	RV-K Multi Eca 3G1.5	2.39	Aut: 10 {C',B'}	14.50	17.50	15	14.326	0.184	0.90	1.36
<b>Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1</b>	RZ1-K (AS) Multi Cca- s1b,d1,a1 5G70	156.2 5	Aut: 160 {C,B,D}	232.00	170.0 0	36	14.326	5.124	0.90	3.82
<b>Sub-grupo 1</b>			Dif: 160, 300, 4 polos							
C14 (Transportador enfriamiento espiral+Freidora en continuo+Encolador a+Embutidora+Enva sadora atmósfera modificada)	RV-K Eca 4x70+1G35	140.8 0	Aut: 160 {C,B,D}	232.00	176.8 0	36	10.289	4.339	0.95	5.32
<b>Sub-grupo 2</b>			Dif: 25, 30, 2 polos							
C15 (aluminado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	0.23	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	15	10.289	0.201	0.95	0.73
<b>Sub-grupo 3</b>			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	RV-K Eca 3G4	12.36	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	38.00	15	10.289	0.368	0.95	2.42
<b>Sub-grupo 4</b>			Dif: 40, 30, 2 polos							

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de uso industrial 1'										
Esquema	Línea	$I_c$ (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	$I_2$ (A)	$I_z$ (A)	$I_{cu}$ (kA)	$I_{ccc}$ (kA)	$I_{ccp}$ (kA)	$t_{iccc}$ (s)	$t_{iccp}$ (s)
C13 (Puerta automática exterior+Puerta interior automática+Empanadora+Cinta transportadora horizontal+Cinta transportadora doble articulada en z+Cinta transportadora articulada descendiente+Detector metales)	RV-K Eca 3G6	34.77	Aut: 40 {C',B'}	58.00	44.20	15	10.289	0.770	0.95	1.24
<b>Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2</b>	RZ1-K (AS) Multi Ccas1b,d1,a1 5G25	89.84	Aut: 100 {C',B',D'}  Dif: 80, 300, 4 polos	145.00	108.00	15	14.326	4.175	0.90	0.73
<b>Sub-grupo 1</b>										
C14 (Marmita basculante+Mezclador homogeneizador)	RV-K Eca 4x25+1G16	73.43	Aut: 80 {C,D}	116.00	91.80	10	8.384	2.732	0.18	1.71
<b>Sub-grupo 2</b>			Dif: 40, 30, 2 polos							
C13 (Puerta interior automática+Picadora de carne+Puerta automática exterior)	RV-K Eca 3G6	37.45	Aut: 40 {C',B',D'}	58.00	44.20	10	8.384	1.334	0.18	0.41
<b>Sub-grupo 3</b>			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	RV-K Eca 3G2.5	13.23	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	28.00	10	8.384	0.336	0.18	1.13
<b>Sub-grupo 4</b>			Dif: 25, 30, 2 polos							
C15 (alumbrado de emergencia)	RV-K Eca 3G2.5	0.38	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	28.00	10	8.384	0.387	0.18	0.85
<b>Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3</b>	RZ1-K (AS) Multi Ccas1b,d1,a1 5G2.5	18.49	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	27.00	15	14.326	0.536	0.90	0.44
<b>Sub-grupo 1</b>			Dif: 40, 300, 4 polos							
C13 (Condensador EQ3+Compresor EQ3)	RV-K Eca 5G2.5	18.49	Guard: 23	33.35	24.00	15	1.077	0.368	0.11	0.95

Datos de cálculo de Cuadro de uso industrial 2							
Esquema	P <sub>calc</sub> (kW)	Longitud (m)	Línea	I <sub>c</sub> (A)	I' <sub>z</sub> (A)	c.d.t (%)	c.d.t <sub>a</sub> c (%)
<b>Cuadro de uso industrial 2</b>							
<b>Sub-grupo 1</b>							
C13 (Evaporador cámara frigo 1+Evaporador cámara frigorífica 2)	0.34	14.95	RV-K Multi Eca 3G2.5	1.49	30.00	0.11	0.27
<b>Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.1</b>	53.75	25.39	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G25	77.58	91.00	0.73	0.89
<b>Sub-grupo 1</b>							
C13 (Túnel lavado+Compresor EQ2+Sistema CIP transportable)	53.75	26.09	RV-K Eca 5G16	77.58	85.00	0.29	1.18
<b>Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.2</b>	0.83	8.83	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	3.61	21.00	0.36	0.52
<b>Sub-grupo 1</b>							
C13 (Evaporador envasado+Condensador EQ2)	0.83	29.08	RV-K Eca 3G2.5	3.61	30.00	0.63	1.15
<b>Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.3</b>	44.62	17.33	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G16	64.40	85.00	0.64	0.81
<b>Sub-grupo 1</b>							
C14 (Evaporador abatidor)	44.10	10.05	RV-K Eca 5G16	63.65	85.00	0.35	1.15
<b>Sub-grupo 2</b>							
C13 (Evaporador almacén PF+Evaporador muelle expedición)	0.59	23.68	RV-K Eca 3G2.5	2.57	30.00	0.39	1.20
<b>Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.4</b>	59.57	12.68	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G25	85.98	108.00	0.41	0.57
<b>Sub-grupo 1</b>							
C13 (Condensador EQ1+Compresor EQ1+Compresor EQ4)	59.57	10.58	RV-K Eca 4x25+1G16	85.98	108.00	0.26	0.82
<b>Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.5</b>	11.50	6.79	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	16.60	20.00	0.71	0.87
<b>Sub-grupo 1</b>							
C13 (condensador eq4)	11.50	13.94	RV-K Eca 5G2.5	16.60	27.00	0.82	1.69

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I <sub>z</sub> (A)	F <sub>Cagrup</sub>	R <sub>inc</sub> (%)	I' <sub>z</sub> (A)
C13 (Evaporador cámara frigo 1+Evaporador cámara frigorífica 2)	RV-K Multi Eca 3G2.5	Bandeja lisa 50x75 mm	30.00	1.00	-	30.00
Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.1	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G25	Bandeja lisa 50x75 mm	108.00	1.00	-	108.00
		Tubo superficial D=40 mm	91.00	1.00	-	91.00
C13 (Túnel lavado+Compresor EQ2+Sistema CIP transportable)	RV-K Eca 5G16	Bandeja lisa 50x75 mm	85.00	1.00	-	85.00
Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.2	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	Bandeja lisa 50x75 mm	21.00	1.00	-	21.00
C13 (Evaporador envasado+Condensador EQ2)	RV-K Eca 3G2.5	Bandeja lisa 50x75 mm	30.00	1.00	-	30.00
Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.3	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G16	Bandeja lisa 50x75 mm	85.00	1.00	-	85.00
C14 (Evaporador abatidor)	RV-K Eca 5G16	Bandeja lisa 50x75 mm	85.00	1.00	-	85.00
C13 (Evaporador almacén PF+Evaporador muelle expedición)	RV-K Eca 3G2.5	Bandeja lisa 50x75 mm	30.00	1.00	-	30.00
Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.4	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G25	Bandeja lisa 50x75 mm	108.00	1.00	-	108.00
C13 (Condensador EQ1+Compresor EQ1+Compresor EQ4)	RV-K Eca 4x25+1G16	Bandeja lisa 50x75 mm	108.00	1.00	-	108.00
Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.5	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	Bandeja lisa 50x75 mm	20.00	1.00	-	20.00
C13 (condensador eq4)	RV-K Eca 5G2.5	Bandeja lisa 50x75 mm	27.00	1.00	-	27.00

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de uso industrial 2'										
Esquema	Línea	$I_c$ (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	$I_2$ (A)	$I_z$ (A)	$I_{cu}$ (kA)	$I_{ccc}$ (kA)	$I_{ccp}$ (kA)	$t_{iccc}$ (s)	$t_{iccp}$ (s)
<b>Cuadro de uso industrial 2</b>			IGA: 160							
<b>Sub-grupo 1</b>			Dif: 25, 30, 2 polos							
C13 (Evaporador cámara frigo 1+Evaporador cámara frigorífica 2)	RV-K Multi Eca 3G2.5	1.49	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	30.00	15	10.764	0.801	0.86	0.20
<b>Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.1</b>	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G25	77.58	Aut: 80 {C,B,D}	116.00	91.00	15	10.764	2.764	0.86	1.67
<b>Sub-grupo 1</b>			Dif: 80, 300, 4 polos							
C13 (Túnel lavado+Compresor EQ2+Sistema CIP transportable)	RV-K Eca 5G16	77.58	Aut: 80 {C,D}	116.00	85.00	10	5.550	2.091	0.41	1.20
<b>Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.2</b>	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 3G1.5	3.61	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	21.00	15	10.764	0.763	0.86	0.08
<b>Sub-grupo 1</b>			Dif: 25, 30, 2 polos							
C13 (Evaporador envasado+Condensador EQ2)	RV-K Eca 3G2.5	3.61	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	30.00	6	1.532	0.287	0.02	1.56
<b>Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.3</b>	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G16	64.40	Aut: 80 {C',B',D'}	116.00	85.00	15	10.764	2.671	0.86	0.73
<b>Sub-grupo 1</b>			Dif: 80, 300, 4 polos							
C14 (Evaporador abatidor)	RV-K Eca 5G16	63.65	Aut: 80 {C,D}	116.00	85.00	10	5.363	2.027	0.18	1.27
<b>Sub-grupo 2</b>			Dif: 25, 30, 2 polos							
C13 (Evaporador almacén PF+Evaporador muelle expedición)	RV-K Eca 3G2.5	2.57	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	30.00	6	5.363	0.454	0.18	0.62
<b>Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.4</b>	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G25	85.98	Aut: 100 {C,B,D}	145.00	108.00	15	10.764	3.708	0.86	0.93
<b>Sub-grupo 1</b>			Dif: 100, 300, 4 polos							



Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de uso industrial 2'										
Esquema	Línea	$I_c$ (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	$I_2$ (A)	$I'_z$ (A)	$I_{cu}$ (kA)	$I_{ccc}$ (kA)	$I_{ccp}$ (kA)	$t_{iccc}$ (s)	$t_{iccp}$ (s)
C13 (Condensador EQ1+Compresor EQ1+Compresor EQ4)	RV-K Eca 4x25+1G16	85.98	Aut: 100 {C,D}	145.00	108.0 0	10	7.447	3.056	0.23	1.37
<b>Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.5</b>  <b>Sub-grupo 1</b>	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	16.60	Aut: 20 {C',B'}  Dif: 40, 300, 4 polos	29.00	20.00	15	10.764	0.959	0.86	0.05
C13 (condensador eq4)	RV-K Eca 5G2.5	16.60	Guard: 18	26.10	27.00	15	1.926	0.467	0.01	0.59

#### Leyenda

c.d.t	caída de tensión (%)
c.d.t <sub>ac</sub>	caída de tensión acumulada (%)
$I_c$	intensidad de cálculo del circuito (A)
$I_z$	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
$F_{cagrup}$	factor de corrección por agrupamiento
$R_{inc}$	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
$I'_z$	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
$I_2$	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
$I_{cu}$	poder de corte de la protección (kA)
$I_{ccc}$	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
$I_{ccp}$	intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)
$L_{max}$	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
$P_{calc}$	potencia de cálculo (kW)
$t_{iccc}$	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
$t_{iccp}$	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
$t_{ficcp}$	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

### 2.2.3 Símbolos utilizados

A continuación, se muestran los símbolos utilizados en los planos la instalación eléctrica:

	Servicio monofásico		Servicio trifásico
	Lámpara fluorescente con cuatro tubos		Lámpara fluorescente con tres tubos
	Lámpara fluorescente con dos tubos		Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, empotrada en techo
	Caja de protección y medida (CPM)		Cuadro individual
	Puerta interior automática		Puerta automática exterior
	Subcuadro		Toma de uso general doble
	Toma de calefacción		Interruptor
	Marmita basculante		Picadora de carne
	Mezclador homogeneizador		Cinta transportadora doble articulada en z
	Embutidora		Cinta transportadora horizontal
	Encoladora		Empanadora
	Freidora en continuo		Transportador enfriamiento espiral
	Cinta transportadora articulada descendiente		Envasadora atmósfera modificada
	Túnel lavado		Sistema CIP transportable
	Detector metales		Toma de baño / auxiliar de cocina
	Toma de uso general doble, estanca		Evaporador cámara frigo 1
	Evaporador cámara frigorífica 2		Evaporador envasado
	Evaporador almacén PF		Evaporador abatidor
	Compresor EQ1		Condensador EQ1
	Compresor EQ2		Condensador EQ2
	Compresor EQ3		Condensador EQ3
	Compresor EQ4		condensador eq4
	Evaporador muelle expedición		Luminaria de emergencia

### 3. Conclusión

El objetivo de realizar la instalación eléctrica radica en el abastecimiento de energía a todos los elementos eléctricos de la presente industria.

La instalación consta de dos cajas generales de protección y medida a la entrada de la propiedad, con una derivación individual cada una, que une éstas con cada cuadro general correspondiente, en el interior de la nave. Cada cuadro general abastece de energía a los diferentes subcuadros, distribuidos en la nave industrial.

El cuadro de uso industrial 1 abastece a elementos como tomas, calefacción de la zona administrativa, iluminación y alumbrado de emergencia, caldera de biomasa, maquinaria de la línea de producción, envasado y cocina industrial, condensador y compresor del equipamiento 3, así como las puertas automáticas exteriores e interiores.

Por otro lado, el cuadro de uso industrial 2 abastece a todos los evaporadores, túnel de lavado, sistema CIP transportable así como los compresores y condensadores de los equipamientos 1,2 y 4.

# Documento I: MEMORIA

## Anejo 8: Memoria ambiental

## ÍNDICE ANEJO 8. MEMORIA AMBIENTAL

1. Justificación y objeto del anejo .....	1
2. Descripción del proyecto.....	1
3. Identificación de impactos y su incidencia en el medio .....	2
3.1 Impactos derivados de la construcción .....	2
3.2 Impactos derivados de la actividad industrial.....	3
4. Propuestas de prevención y reducción de la contaminación .....	6
4.1 Medidas de prevención y correctoras en la fase de construcción .....	6
4.2 Medidas de prevención y correctoras en la fase de explotación .....	7
5. Conclusiones .....	7

## 1. Justificación y objeto del anejo

Debido al tipo de proyecto que se va a realizar, según la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental* (BOE de 11 de diciembre), la industria se excluye de ser sometida a evaluación ambiental ordinaria, según el Anexo I, y de ser sometido a evaluación ambiental simplificada según el Anexo II.

La industria en cuestión no necesita la redacción de una memoria ambiental porque no cumple, de manera simultánea, las siguientes consideraciones:

- Que esté situada fuera de polígonos industriales.
- Que se encuentre a menos de 500 metros de una zona residencial.
- Que ocupe una superficie de, al menos, 1 ha.

Por tanto, la redacción del presente anejo tiene como objeto tomar conciencia de la situación ambiental, identificar los posibles impactos que la puesta en marcha de este proyecto pueda generar y proponer medidas para la minimización de estos impactos.

## 2. Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de una industria dedicada a la elaboración de croquetas en el Polígono Industrial II “Francisco Lobato” en el municipio de Medina del Campo (Valladolid).

La parcela donde se sitúa la industria cuenta con una superficie de 9804 m<sup>2</sup>, correspondiente a suelo urbanizable, actualmente sin edificar. La edificación tiene una superficie de 720 m<sup>2</sup>, de dimensiones 20 x 36 m.

El Polígono Industrial II “Francisco Lobato” está dotado de todas las instalaciones requeridas, tales como carreteras, alumbrado, saneamiento o red de suministro de energía eléctrica.

La industria va a producir 713 toneladas de producto al año. Las croquetas y bocaditos serán envasados fritos en atmósfera modificada en envases de plástico sellados con bobina de film plástico, no retornables a la industria. Además, en el caso del producto destinado a venta en tienda, el envase incluye una funda de cartón fino, que tampoco es retornable.

La nave constará de las siguientes zonas para el desarrollo de su actividad: almacén de materias primas, cámaras frigoríficas, salas de producción, sala de envasado, sala de limpieza, almacén de producto final, laboratorio, aseos y vestuarios, así como una zona administrativa.

### 3. Identificación de impactos y su incidencia en el medio

Para la identificación de los impactos se deben diferenciar los derivados del proceso de construcción e implantación de la industria, de los que derivan del desarrollo posterior que supondrá la elaboración de las croquetas y bocaditos. A continuación, se van a definir cada uno de ellos, valorando como pueden afectar al medio en varios aspectos.

#### 3.1 Impactos derivados de la construcción

El proceso de construcción de la industria ocasiona una serie de impactos que destacan en los siguientes apartados.

##### 3.1.1 Impactos sobre la atmósfera

La contaminación atmosférica derivada de la construcción de la industria se debe a:

- Emisión de partículas sólidas y gases
  - Polvo: Las operaciones de excavación del terreno y el trasiego de la maquinaria por la parcela derivan en la emisión de polvo al medio.
  - Gases: La combustión de los motores de la maquinaria utilizada generan la emisión de gases y olores.

Estas situaciones son temporales y pueden ser reversibles a corto plazo (como la generación de polvo), por lo que estas emisiones suponen un impacto mínimo negativo. Así mismo, son emisiones difícilmente reducibles.

- Contaminación acústica

La fase de construcción supone la generación de ruidos producidos por los motores de la maquinaria, funcionamiento de los equipos mecánicos y el movimiento de los trabajadores y los vehículos por la parcela y alrededores.

Las molestias generadas por la emisión de ruido derivado de la construcción, son temporales, ya que cesan al concluir la fase constructiva.

##### 3.1.2 Impactos sobre el suelo y agua

Sobre el suelo y el agua se generan una serie de residuos que provienen de la fase de construcción, que se explican a continuación:

- En la obra, al realizar la cimentación y enterramiento de elementos de construcción, se remueve tierra y material orgánico.
- Residuos generados por los trabajadores de la obra (papel, restos orgánicos o plástico).
- Restos como piezas estropeadas o aceites, producidos por la utilización de la maquinaria de la obra.
- Residuos materiales de la obra (bloques, ladrillos, plásticos, sacos de cemento o cal, hierros, cartones, palets o cristales).

La generación de residuos de este tipo es de carácter temporal irreversible y suponen un volumen importante en cuanto al impacto negativo sobre el medio. Con el objetivo de evitar la contaminación de suelos y aguas, estos residuos producidos deben ser gestionados de forma correcta.

### **3.1.3 Impactos sobre la fauna y la flora**

En relación con el impacto causado sobre la fauna y flora, no se considera la existencia de un impacto directo. Esto es así porque se lleva a cabo la edificación en un polígono industrial, que presenta escasa vegetación y donde ya existen otras construcciones industriales de este tipo, por lo que la fauna ya está adaptada a este tipo de infraestructuras.

### **3.1.4 Impactos sobre el paisaje**

El impacto causado sobre el paisaje proviene de la nueva edificación, que supondrá un impacto durante un largo plazo. Sin embargo, se debe tener en cuenta que la construcción se lleva a cabo en un polígono industrial, por lo que no supone un impacto negativo tan grande, al haber más industrias instaladas en el mismo polígono.

### **3.1.5 Impactos socioeconómicos**

Se genera un impacto socioeconómico positivo directa e indirectamente. Por un lado, para desarrollar las labores de construcción es necesaria la contratación de operarios, con lo que se genera empleo.

Por otro lado, indirectamente, para el desarrollo de esta fase de construcción, es necesario el aprovisionamiento de materiales, maquinaria y otros servicios auxiliares, que favorecerán al desarrollo económico de la zona.

## **3.2 Impactos derivados de la actividad industrial**

En este apartado se describen los impactos derivados de la elaboración industrial de croquetas y bocaditos de esta industria.

En la siguiente figura, se muestran esquematizadas las entradas y salidas de residuos y emisiones generadas, causadas por la fabricación de 2,82 toneladas diarias de producto.



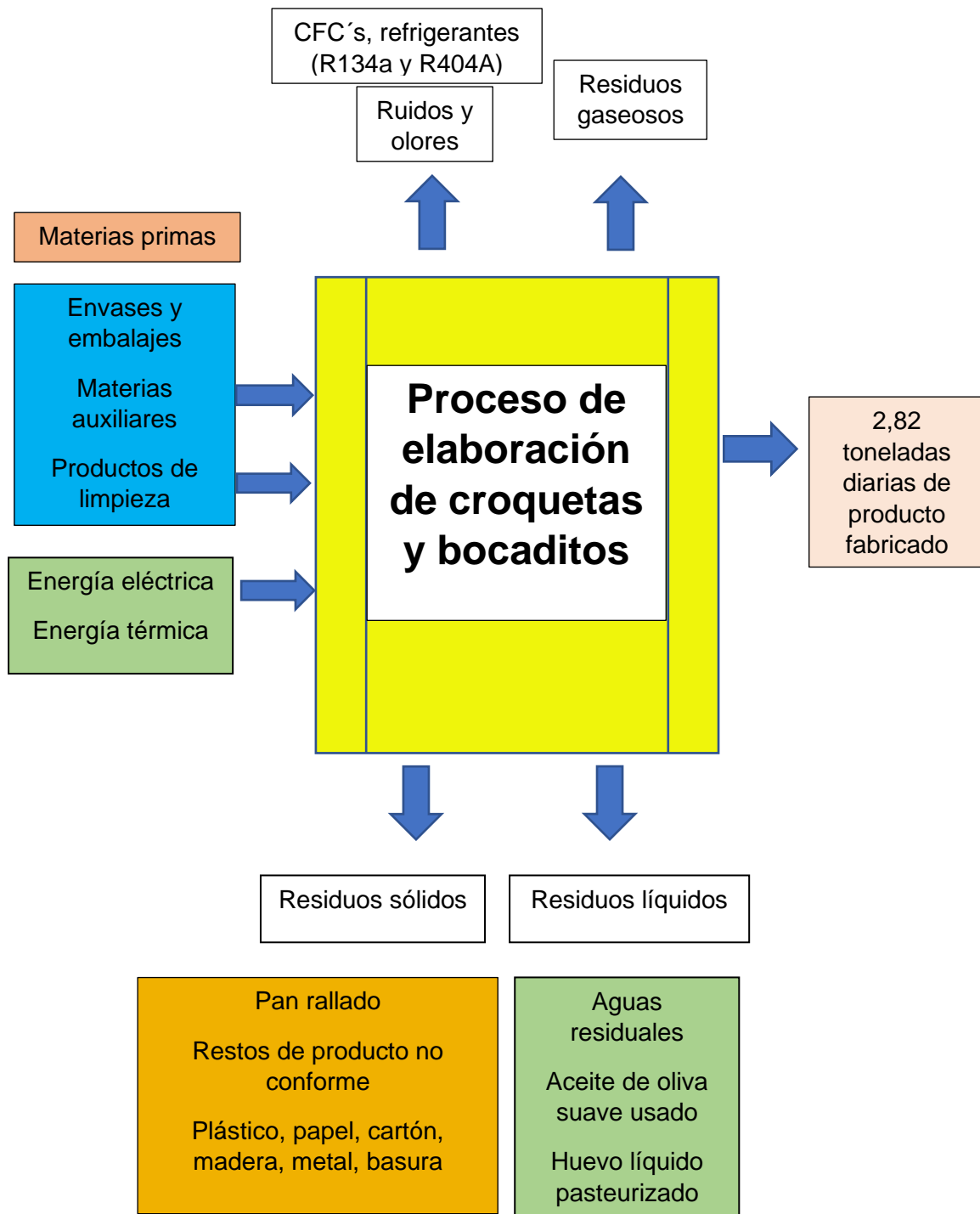


Figura 1. Entradas y salidas en la producción

### 3.2.1 Impactos sobre la atmósfera

Durante la actividad industrial se generan los siguientes impactos sobre la atmósfera:

- Emisión de partículas sólidas: derivadas de la etapa de empanado del producto.
- Emisión de olores: deriva de la etapa de elaboración de la bechamel en la marmita y del aceite usado en la etapa de fritura. Sin embargo, no se considera un impacto de excesiva relevancia, debido a que los equipos están preparados para minimizar la emisión. Además, la industria en cuestión se localiza en una zona de uso industrial, sin proximidad a zonas residenciales.
- Emisión de gases: Este impacto es causado, en gran parte, por las emisiones gaseosas generadas por el uso de refrigerantes (R134a y R404A, utilizados en la instalación frigorífica para las salas que necesitan estar refrigeradas). Por otro lado, los gases de combustión también generan un impacto sobre la atmósfera, ya que sobre todo se producen por la quema de combustibles en la caldera de biomasa (instalación de climatización de la zona administrativa) y en la caldera eléctrica de ACS (agua caliente para la zona de producción de la industria). Además, hay que tener en cuenta también las emisiones de gases procedentes del transporte de los vehículos que traen las materias primas a la industria y los vehículos que cargan y distribuyen el producto final.
- Contaminación acústica: el impacto acústico está relacionado con el funcionamiento de las diferentes máquinas y equipos utilizados en el desarrollo del proceso productivo. Así mismo puede proceder del movimiento de camiones de descarga de materias primas o de los que cargan el producto final. El impacto producido se encuentra dentro de los límites legales, ya que toda la maquinaria cumple con la normativa vigente.

### 3.2.2 Impactos sobre el suelo y agua

Este impacto es producido por la emisión de residuos sólidos y líquidos procedentes de la actividad industrial.

- Residuos sólidos:
  - Pan rallado: Es un residuo sólido orgánico que puede ser utilizado como subproducto, principalmente en alimentación animal. Es necesario más pan rallado en el equipo de empanado del que se queda pegado en las piezas de croquetas y bocaditos.
  - Restos de producto no conforme: Es un residuo sólido orgánico que puede ser utilizado como subproducto, principalmente en alimentación animal. Existen pérdidas en el proceso productivo debidas a que el producto no cumpla con las especificaciones de fabricación.
  - Residuos sólidos inorgánicos como basura, plástico, papel, metal, cartón o madera. Éstos pueden ser reciclados si se separan correctamente en contenedores específicos.

- Residuos líquidos:
  - Aguas residuales: procedentes de las instalaciones de saneamiento y de la limpieza de instalaciones y equipos. Esta agua de limpieza debe ser tratado en la depuradora de la ciudad para eliminar la carga orgánica presente.
  - Aceite de oliva suave usado en la fritura: procedente de la etapa de fritura de croquetas y bocaditos. Una empresa externa viene a recoger este residuo para tratarlo adecuadamente, ya que no podemos verterlo sobre las aguas y suelo.
  - Huevo líquido pasteurizado: procedente de la etapa de encolado de las piezas de croquetas y bocaditos. Debido a que se necesita más huevo líquido en el equipo de encolado del que se adhiere en las piezas de croquetas y bocaditos. Éste puede usarse como subproducto.

### **3.1.3 Impactos sobre la fauna y la flora**

No existe un impacto relevante sobre la flora y fauna derivado de la actividad industrial ya que la industria está ubicada en un polígono industrial.

### **3.1.4 Impactos socioeconómicos**

El impacto socioeconómico derivado de la actividad industrial supone un impacto positivo debido a que se fomenta el desarrollo económico y se va a generar empleo en la zona.

## **4. Propuestas de prevención y reducción de la contaminación**

Para minimizar los impactos negativos que se pueden producir derivados de la ejecución y desarrollo del proyecto, determinados en los apartados anteriores, es necesario tomar medidas y proponer mejoras para reducir estos efectos.

### **4.1 Medidas de prevención y correctoras en la fase de construcción**

- Gestión de residuos de la construcción y demolición de forma adecuada según lo establecido en la legislación, con su recogida y llevada a vertederos autorizados.
- Reducción de la molestia producida por el ruido definiendo horarios de trabajo diurnos y organizando el uso de maquinaria para reducir el nivel conjunto de emisiones acústicas producido simultáneamente.
- Control de la emisión excesiva de polvo en el ambiente pudiendo tomarse medidas como el riego de la zona de la obra.
- Tener en cuenta las normas urbanísticas para el diseño exterior que no impacte demasiado en el paisaje, siguiendo las normas de altura máxima, apariencia externa y materiales, en caso de ser necesario, de acuerdo con el *Anejo 3. Ficha urbanística*.

#### **4.2 Medidas de prevención y correctoras en la fase de explotación**

- Controles de los efluentes líquidos, intentando minimizarles y con depuración de las aguas vertidas en la depuradora de la zona.
- Control del ruido mediante los aislamientos del ruido adecuados según la legislación, así como el uso de las protecciones auditivas para los trabajadores que estén en zonas ruidosas.
- Gestión de los residuos orgánicos como el pan rallado, producto no conforme, aceite de oliva suave usado y huevo líquido pasteurizado mediante su venta para que le den un uso posterior.
- Gestión de residuos inorgánicos mediante la separación en los contenedores correspondientes para su posterior reciclaje.

### **5. Conclusiones**

La industria de elaboración de croquetas proyectada según la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental*, se excluye de ser sometida a la evaluación ambiental ordinaria, según el Anexo I, y de ser sometida a evaluación ambiental simplificada, según el Anexo II.

En los apartados anteriores se han estudiado los impactos sobre el medio procedentes de las fases de construcción y de desarrollo de la actividad industrial, dando como resultado un impacto no negativo sobre la zona. La justificación de esta afirmación radica en que el impacto económico que aporta la presente industria a la zona donde se localiza compensa los impactos que pueda sufrir el medio. No obstante, se deben seguir las medidas preventivas propuestas para reducir los impactos negativos derivados de las fases estudiadas.

La estudiante en el Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, Andrea Alonso Álvarez, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren que el estudio realizado de aplicación en el proyecto es correcto.

En Medina del Campo, a 3 de noviembre de 2019

Fdo.: Andrea Alonso Álvarez  
Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

# Documento I: MEMORIA

## Anejo 9: Programación para la ejecución

# Índice

1.Objeto.....	1
2.Caracterización de las actividades .....	1
3.Organización de la obra .....	1
3.1 Diagrama Gantt.....	1
3.2 Grafo Pert .....	4

## 1. Objeto

Este anejo tiene como objetivo la realización de un plan de ejecución de las obras de la industria que se desea construir, con el que conocer el tiempo de realización de la obra. En primer lugar, se identifican las actividades que se van a realizar ordenadas cronológicamente, junto a su precedencia y su duración, para así poder fijar un calendario de obras.

En este anejo se incluyen los diagramas Pert y Gantt, con la finalidad de conocer el tiempo máximo de ejecución de las obras y su calendario de ejecución.

## 2. Caracterización de las actividades

Se han identificado las siguientes actividades a realizar:

1. Concesión de permisos, autorizaciones y licencias.
2. Acondicionamiento del terreno.
3. Cimentaciones, saneamiento y toma a tierra.
4. Estructura metálica.
5. Cubierta.
6. Cerramientos.
7. Fachada y particiones.
8. Instalaciones.
9. Aislamientos e impermeabilizaciones.
10. Revestimiento.
11. Solados y alicatados.
12. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.
13. Mobiliario, maquinaria, señalización y equipamiento.
14. Urbanización.
15. Verificación de la obra.
16. Recepción definitiva de la obra.

## 3. Organización de la obra

### 3.1 Diagrama Gantt

A partir del diagrama Gantt se puede controlar un proyecto y planificarlo, estableciendo las actividades que llevan a cabo y estimando el tiempo necesario para completar cada actividad.

A continuación, se indican En la *Tabla 1* las actividades a realizar ordenadas cronológicamente, con sus fechas de comienzo y terminación, su duración en días y precedencias. Así mismo, es necesario tener en cuenta los días festivos de la localidad (Medina del Campo), provincia (Valladolid) y Comunidad Autónoma (Castilla y León) donde se encontrará situada la presente industria. También se tiene en cuenta la duración de las jornadas de trabajo, 8 horas de lunes a viernes. El diagrama Gantt se ha realizado en base a estas actividades.

Tabla 1. Actividades junto con su duración, fechas de comienzo y fin y actividad predecesora

Nº	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesora
1	Concesión de permisos, autorizaciones y licencias	28	Lun 02/03/20	Mar 14/04/20	-
2	Replanteo de las obras	2	Mierc 15/04/20	Jue 16/04/20	1
3	Acondicionamiento del terreno	10	Vie 17/04/20	Lun 04/05/20	2
4	Cimentaciones, saneamiento y toma a tierra	12	Mar 05/05/20	Mier 20/05/20	3
5	Estructura metálica	20	Jue 21/05/20	Mierc 17/06/20	4
6	Cubierta	5	Jue 18/06/20	Mier 24/06/20	5
7	Cerramientos: Fachada y particiones	22	Jue 25/06/20	Vier 24/07/20	6
8	Instalaciones	26	Lun 27/07/20	Lun 31/08/20	7
9	Aislamiento e impermeabilizaciones	3	Mar 01/09/20	Vier 04/09/20	8
10	Revestimiento	8	Lun 07/09/20	Mierc 16/09/20	9
11	Solados y alicatados	8	Juev 17/09/20	Lun 28/09/20	10
12	Carpintería cerrajería, vidrios y protecciones solares	6	Mar 29/09/20	Mar 06/10/20	11
13	Mobiliario, maquinaria, señalización y equipamiento	8	Mar 07/10/20	Lun 19/10/20	11
14	Urbanización	7	Mar 20/10/20	Mierc 28/10/20	12,13
15	Verificación de la obra	1	Juev 29/10/20	Juev 29/10/20	14
16	Recepción definitiva de la obra	1	Vie 30/10/20	Vie 30/10/20	15

La obra tendrá una duración de 167 días.



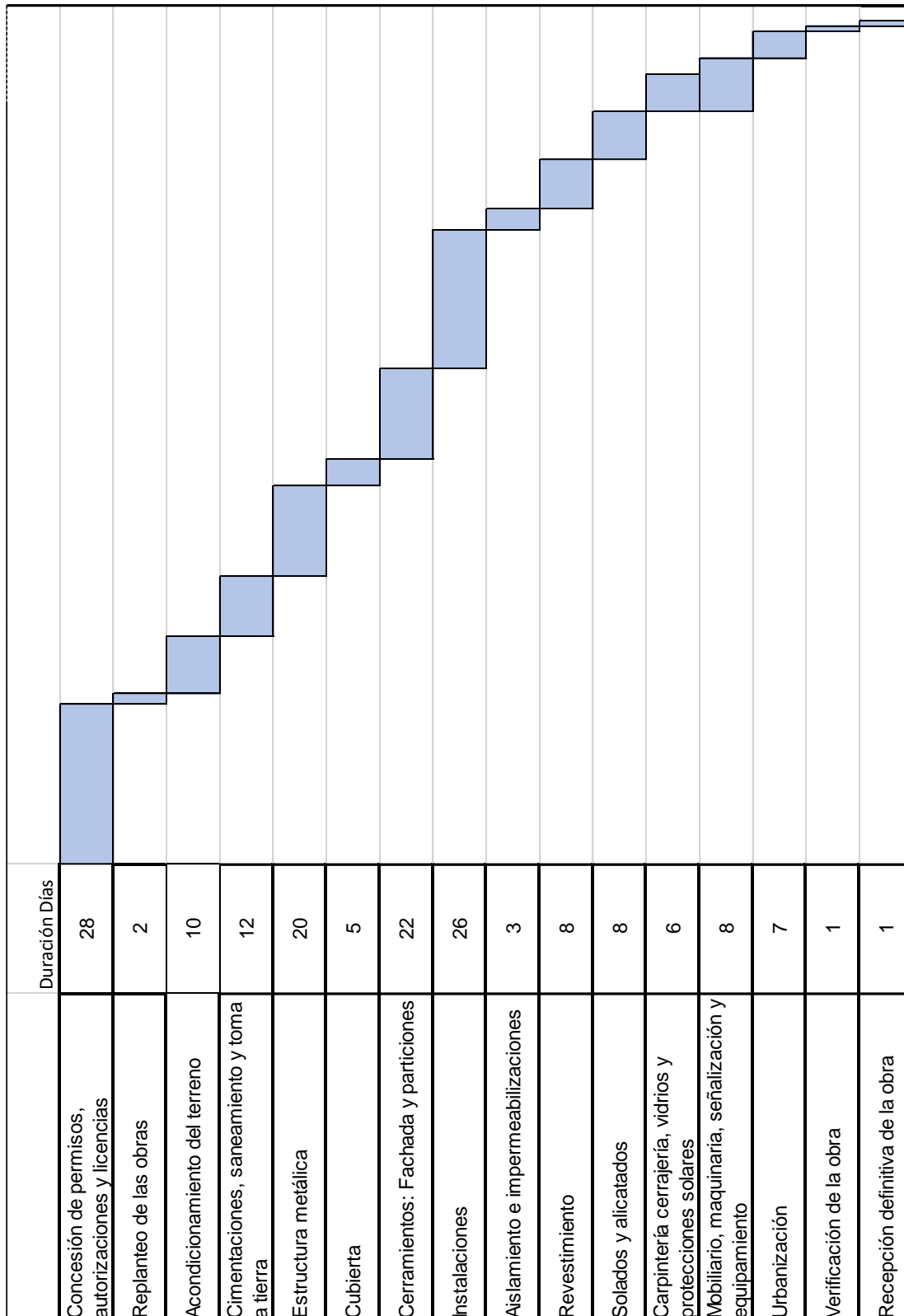


Ilustración 1. Diagrama Gantt

### 3.2 Grafo Pert

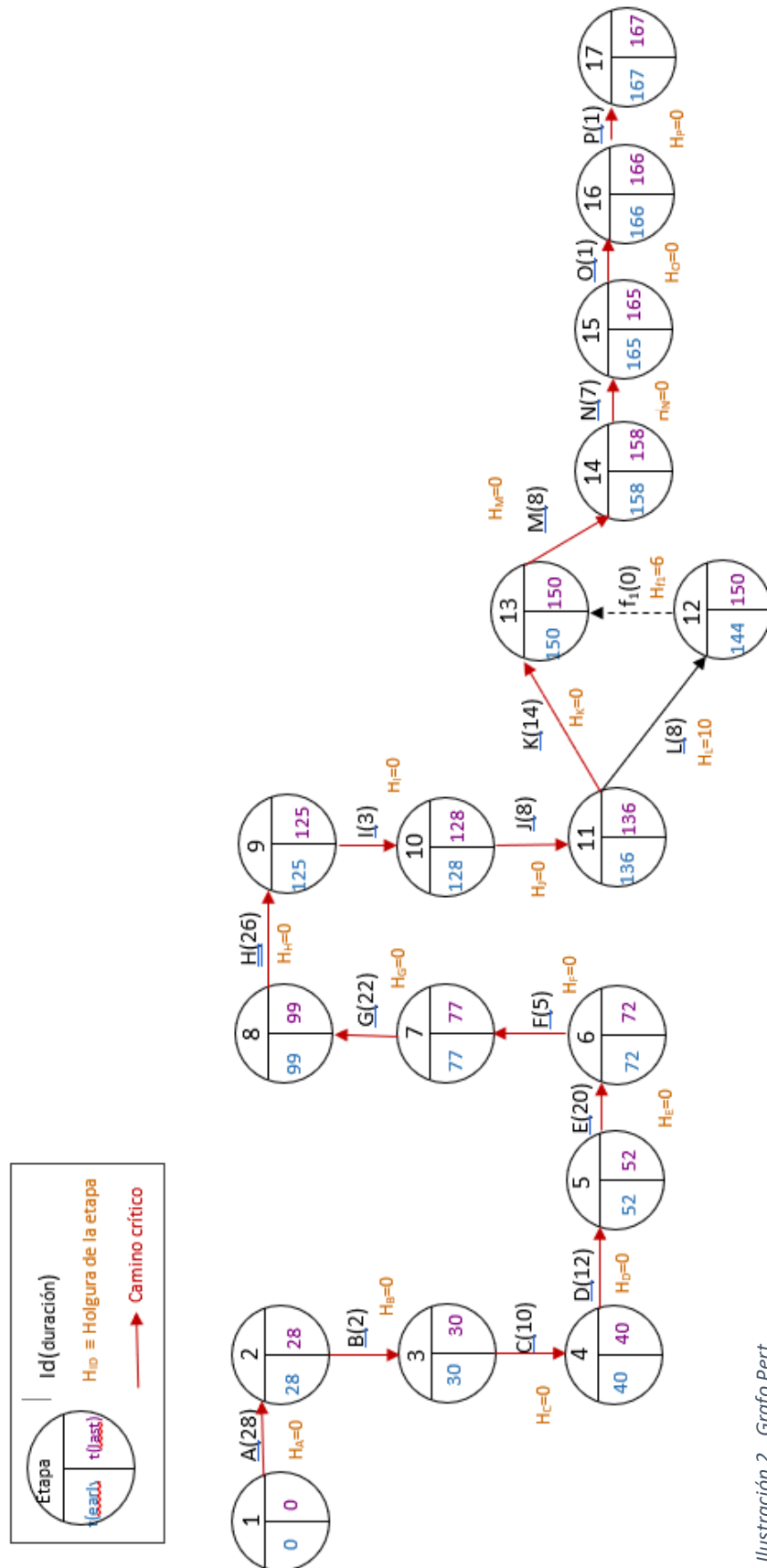


Ilustración 2... Grafo Pert

# Documento I: MEMORIA

## Anejo 10: Estudio de protección contra incendios

# Índice

1. Objeto.....	1
1.1 Normativa .....	1
2. Caracterización de los establecimientos industriales .....	2
2.1 Caracterización por su configuración y ubicación con relación a su entorno... 2	
2.2 Caracterización por su nivel de riesgo intrínseco..... 2	
2.3 Sectorización..... 5	
2.4 Materiales..... 5	
2.5 Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes ..... 6	
2.6 Estabilidad al fuego de la cubierta ligera..... 6	
2.7 Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento ..... 6	
2.8 Evacuación de los establecimientos industriales ..... 6	
2.9 Riesgo de fuego forestal..... 6	
3. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios .....	7
3.1 Sistemas automáticos de detección de incendios..... 7	
3.2 Sistemas manuales de alarma de incendio..... 7	
3.3 Sistemas de comunicación de alarma..... 7	
3.4 Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios..... 7	
3.5 Sistemas de hidrantes exteriores..... 7	
3.6 Extintores de incendio ..... 7	
3.7 Sistema de bocas de incendio equipadas..... 8	
3.8 Otros sistemas..... 8	
3.9 Sistema de alumbrado de emergencia..... 8	
3.10 Señalización..... 8	
4. Medidas de prevención contra incendios .....	9
5. Conclusiones .....	10

## 1. Objeto

El objeto de este anejo es establecer las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Para alcanzar este objetivo se va a cumplir la normativa aplicable al proyecto, logrando así un nivel de seguridad adecuado de seguridad en caso de incendio, tanto para prevenir su aparición como para dar la respuesta adecuada en caso de producirse.

### 1.1 Normativa

El Código Técnico de la Edificación es el marco normativo que establecerá las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley de la Edificación. En el Documento Básico SI – Seguridad en caso de incendio, remite a el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”. Por tanto, en este documento se van a aplicar dos normas:

- **Reglamento de la seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre.**

El Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales establece las normas de diseño, construcción e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio.

El objetivo de este Reglamento busca establecer y definir los requisitos que deben satisfacer y las condiciones que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio, así como prevenir su aparición y dar respuesta adecuada al mismo, en caso de producirse limitando su propagación y posibilidad de extinción. Todo esto con el fin de anular los daños o pérdidas que los incendios puedan producir a personas o bienes.

Las actividades de prevención del incendio tendrán como finalidad limitar la presencia del riesgo de fuego y las circunstancias que pueden desencadenar el incendio. Las actividades de respuesta al incendio tendrán como finalidad controlar o luchar contra el incendio, para extinguirlo, y minimizar los daños o pérdidas que puedan generar.

Este reglamento se aplicará, con carácter complementario, a las medidas de protección contra incendios establecidas en las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales, sectoriales o específicas, en los aspectos no previstos de ellas, las cuales serán de completa aplicación en su campo.

Este proyecto es objeto de aplicación de esta normativa al ser un establecimiento industrial. Ya que “se consideran industrias, a los efectos de la presente Ley, las actividades dirigidas a la obtención, reparación, mantenimiento, transformación o reutilización de productos industriales, el envasado y embalaje, así como el aprovechamiento, recuperación y eliminación de residuos o subproductos, cualquiera que sea la naturaleza de los recursos y procesos técnicos utilizados”.

- **El Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación.**

Esta norma se aplica en edificios en general o cuando no existe otra norma de aplicación.

Este Documento tiene como objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio, sustituyendo así a la anterior Norma Básica de Edificación CPI 96.

## 2. Caracterización de los establecimientos industriales

### 2.1 Caracterización por su configuración y ubicación con relación a su entorno

Teniendo en cuenta las descripciones del “Reglamento de la seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre”, el establecimiento industrial se clasifica por su configuración y ubicación con relación a su entorno con un tipo C, al cumplir la siguiente descripción:

- TIPO C: el establecimiento industrial 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.

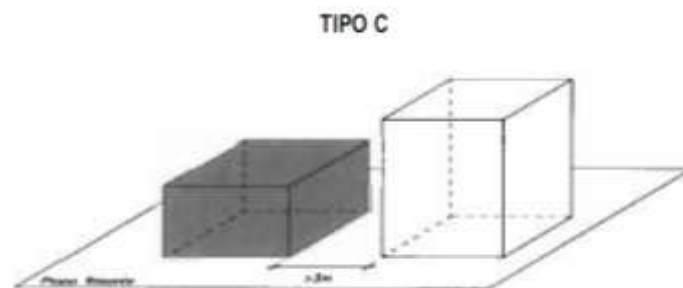


Figura 1. Establecimiento industrial tipo C

### 2.2 Caracterización por su nivel de riesgo intrínseco

Para los establecimientos tipo A, B y C que define la normativa, se considera “sector de incendio” el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

Para realizar los cálculos hay que dividir la edificación en sectores de incendio. Se tomarán para ello dos sectores:

- **Sector 1:** constituido por la zona industrial del edificio. Los espacios que constituyen este sector son el almacén de materias primas, las dos cámaras frigoríficas de materias primas, la zona de recepción de materias primas, el pasillo de frío, la cocina industrial, el abatidor de refrigeración, la sala de limpieza,

el espacio exterior de máquinas, el almacén de material auxiliar y envases, la sala de producción, la sala de envasado, el almacén de producto final y el muelle de expedición. La superficie total construida de estas salas es de 520,68 m<sup>2</sup>.

- **Sector 2:** está constituido por la zona de uso no industrial. Este sector está definido por la recepción, la oficina, la sala de reuniones, el acceso a planta, el vestuario femenino con baño integrado, el vestuario masculino con baño integrado, el comedor y el laboratorio. La superficie total construida que constituye este sector es de 181,88 m<sup>2</sup>.

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector se evaluará de la siguiente manera:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i + \sum_1^j q_{vj} S_j C_j h_j}{A} \times Ra$$

Dónde:

- $Q_s$  = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>.
- $C_i, C_j$  = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- $q_{si}$  = densidad de carga de fuego de cada zona con 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>.
- $S_i$  = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego,  $q_{si}$  diferente, en m<sup>2</sup>.
- $q_{vj}$  = carga de fuego, aportada por cada m<sup>3</sup> de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (j) existente en el sector de incendio, en MJ/m<sup>3</sup> o Mcal/m<sup>3</sup>.
- $h_j$  = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (j), en m.
- $S_j$  = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (j) existente en el sector de incendio en m<sup>2</sup>.
- $Ra$  = 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 tomará como factor de riesgo de activación ( $Ra$ ) el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.
- $A$  = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m<sup>2</sup>.

Tabla 1. Datos para el cálculo de la densidad de carga del fuego ponderada y corregida del sector 1.

	$q_{si}$ (MJ/m <sup>2</sup> )	$q_{vj}$	$S_i / S_j$	$C_i / C_j$	$h_j$	$Ra$	$Q_s$
<b>Zona de recepción de materias primas</b>	200		26,4	1,0		1	10,14
<b>Almacén 1 de materias primas refrigeradas</b>		700	16,74	1,3	4	1,5	175,54
<b>Almacén 2 de materias primas refrigeradas</b>		700	8,53	1,3	4	1,5	89,45
<b>Almacén de materias primas</b>		1000	39,04	1,6	4	2	959,73
<b>Pasillo</b>	200		12,33	1		1	4,74
<b>Cocina industrial</b>	200		18,86	1,3		1	9,42
<b>Abatidor de refrigeración</b>		700	14,03	1,3	4	1,5	147,12
<b>Sala de producción</b>	200		74,42	1,3		1	37,16
<b>Sala de envasado</b>	80		77,76	1,3		1	15,53

	$q_{si}$ (MJ/m <sup>2</sup> )	$q_{jv}$	$S_i / S_j$	$C_i / C_j$	$h_j$	$R_a$	$Q_s$
Sala de limpieza	300		48,64	1,6		1	44,84
Almacén de materias auxiliares y envases	800		76,80	1,3	4	1,5	920,40
Almacén de producto terminado	800		49,25	1,3	4	1,5	590,23
Zona de expedición	200		22,88	1	1	1	8,79
Espacio exterior máquinas	200		14,70	1,6	1	2	18,80
<b>Total (<math>\Sigma(S_i/S_j)</math>)</b>			<b>500,38</b>				
<b><math>Q_s</math> (MJ/m<sup>2</sup>)</b>	<b>3.154,12</b>		<b>RIESGO MEDIO</b>			<b>GRADO 5</b>	

Tabla 2. Datos para el cálculo de la densidad de carga del fuego ponderada y corregida del sector 2

	$q_{si}$ (MJ/m <sup>2</sup> )	$q_{jv}$	$S_i / S_j$	$C_i / C_j$	$h_j$	$R_a$	$Q_s$
Laboratorio	200		40,20	1,6		1	70,73
Recepción	100		32,78	1,0		1	18,02
Comedor	800		15,56	1,0		1	68,44
Vestuario masculino con baño integrado	100		17,60	1,0		1	9,68
Vestuario femenino con baño integrado	100		17,34	1,0		1	9,53
Acceso a planta	100		10,97	1,0		1	6,03
Sala de reuniones	800		16,32	1,0		1	71,78
Oficina	800		31,11	1,0		1	136,84
<b>Total (<math>\Sigma(S_i/S_j)</math>)</b>			<b>181,88</b>				
<b><math>Q_s</math>(MJ/m<sup>2</sup>)</b>	<b>391,05</b>		<b>RIESGO BAJO</b>			<b>GRADO 1</b>	

Tabla 3. Resumen de densidad de carga de fuego del edificio y por sectores con categorización del riesgo

Sector	$Q_s$ (MJ/m <sup>2</sup> )	$S$ (m <sup>2</sup> )	Riesgo	Grado
1	3.154,12	500,38	MEDIO	5
2	391,05	181,88	BAJO	1
<b>TOTAL</b>	<b>1.772,59</b>	<b>682,26</b>	<b>MEDIO</b>	<b>5</b>



## 2.3 Sectorización

Según el RD 2267/2004 *Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales*, el edificio de la presente industria es de Tipo C. Por tanto, la máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio será:

- Sector 1: Edificio tipo C, con riesgo medio de grado 5, se permite construir una superficie de 3500 m<sup>2</sup>. El sector 1 tiene edificados 500,38 m<sup>2</sup>, por lo que cumple.
- Sector 2: Edificio tipo C, con riesgo bajo de grado 1, se permite una superficie ilimitada, por lo que se cumple con los 181,88 m<sup>2</sup> edificados.

## 2.4 Materiales

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado "CE". Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán:

- a) Mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.
- b) Mediante la clase que figura en segundo lugar entre paréntesis, conforme a la clasificación que establece la norma UNE-23727.

Los productos de construcción cuya clasificación conforme a la norma UNE 23727:1990 sea válida para estas aplicaciones podrán seguir siendo utilizados después de que finalice su período de coexistencia, hasta que se establezca una nueva regulación de la reacción al fuego para dichas aplicaciones basada en sus escenarios de riesgo específicos. Para poder acogerse a esta posibilidad, los productos deberán acreditar su clase de reacción al fuego conforme a la normativa 23727:1990 mediante un sistema de evaluación de la conformidad equivalente al correspondiente al del mercado "CE" que les sea aplicable.

Los materiales que se podrán utilizar en esta edificación, teniendo en cuenta los criterios expuestos anteriormente, son:

- Productos para revestimiento de paredes: M0, M1 o M2.
- Productos para revestimiento de suelos: M0, M1 o M2.
- Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta: B-s1d0 (M1) o más favorable.
- Los materiales de revestimiento exterior de fachadas: C-s3d0 (M2) o más favorables.
- Productos incluidos en paredes y cerramientos. EI 30 (RF-30).
- Otros productos: los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase C-s3 d0 (M1) o más favorable.

## 2.5 Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes

Para los establecimientos TIPO C y nivel de riesgo intrínseco MEDIO, la resistencia al fuego será R 60. Esta resistencia deberá conseguirse con la aplicación de pintura intumescente.

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante quedan definidas como “El tiempo en minutos durante el cual dichos elementos deben mantener la estabilidad mecánica en el ensayo normalizado conforme a la UNE 23093”.

Por otro lado, debe tenerse en cuenta que el recorrido de evacuación más largo será como máximo de 25 metros, por lo que la estabilidad al fuego de la estructura cumplirá la siguiente normativa:

“Sin embargo, en los establecimientos industriales de una sola planta, o con zonas administrativas en más de una planta pero compartimentadas del uso industrial según su reglamentación específica, situados en edificios de tipo C, separados al menos 10 m de límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas, no es necesario justificar la estabilidad al fuego de la estructura, siempre que se garantice la evacuación y se señalice convenientemente esta particularidad en el acceso principal del edificio, para que pueda ser conocida por el personal de los servicios de extinción ajenos” (*Art. 4.3 del anexo II*).

## 2.6 Estabilidad al fuego de la cubierta ligera

En un edificio TIPO C sobre rasante con riesgo MEDIO, la cubierta ligera tendrá una estabilidad al fuego de al menos R15 (EF-15).

## 2.7 Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento

Entre zonas los elementos deberán tener una resistencia al fuego de EI 180.

## 2.8 Evacuación de los establecimientos industriales

La ocupación es de 14 personas, lo que multiplicado por el factor 1,1 hace que el valor P de la norma sea 16.

- Para el sector 1 (riesgo MEDIO), se debe disponer de 1 salida de evacuación cada 35 metros. Las salidas están ubicadas, una en la puerta de la zona de recepción de materias primas, y otra en la puerta del muelle de expedición.
- Para el sector 2 (riesgo BAJO), se debe disponer de 1 salida de evacuación cada 50 metros. La salida corresponde con la puerta de entrada a la recepción de la industria.

## 2.9 Riesgo de fuego forestal

No existe masa forestal a menos de 25 m por lo que se considera inexistente por ser un polígono industrial.

### **3. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios**

Según el artículo 1, del anexo III del RSCIEI, todos los apartados, 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 por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel. Además, deberán cumplir la Directiva Europea de Productos de la Construcción desarrollada a través del Real Decreto 1630/1992 y posteriores resoluciones, donde se recogen las referencias de normas armonizadas, periodos de coexistencia y entrada en vigor del mercado CE.

#### **3.1 Sistemas automáticos de detección de incendios**

No se exigen al ser un edificio Tipo C con riesgo intrínseco medio y superficie total construida menor de 1.500 m<sup>2</sup>.

#### **3.2 Sistemas manuales de alarma de incendio**

Debido a que no se instalan sistemas automáticos de detección de incendios, se deben instalar sistemas manuales de alarma de incendios en los sectores de esta industria.

- Se situará un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, siendo la máxima que recorres desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador inferior a 25 metros. Además, conectado a cada pulsador habrá una sirena acústica interior como alerta de incendio.

Por tanto, se instalarán dos pulsadores en el sector 1, uno en la zona de recepción de materias primas y otro en el muelle de expedición de producto final. En cuanto al sector 2, se instalará un pulsador en la recepción.

#### **3.3 Sistemas de comunicación de alarma**

No se exigen al tener una superficie construida menor de 10000 m<sup>2</sup>.

#### **3.4 Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios**

No se aplica al no ser necesaria ninguna de las instalaciones nombradas.

#### **3.5 Sistemas de hidrantes exteriores**

No se aplica al ser un edificio de tipo C menor de 2000 m<sup>2</sup>.

#### **3.6 Extintores de incendio**

Se deben instalar extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio cuyo emplazamiento asegure su visibilidad y accesibilidad.

Además, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

- En el sector 1 (riesgo MEDIO) se deben instalar al menos 2 extintores de polvo de 9 kg con eficacia 21 A 113 B. Según la normativa, se debe instalar un extintor hasta 400 m<sup>2</sup> y otro extintor más por cada 200 m<sup>2</sup>. Éstos estarán ubicados uno en la zona de recepción de materias primas y otro en el muelle de expedición.

- En el sector 2 (riesgo BAJO), debido a que la superficie es menor de 600 m<sup>2</sup>, se puede instalar únicamente un extintor de polvo de 9 kg con eficacia 21A 113 B, pues la superficie es menor de 600 m<sup>2</sup>. Se instalará en la zona de recepción.

### **3.7 Sistema de bocas de incendio equipadas**

No es obligatoria la instalación de sistemas de bocas de incendio equipadas al ser un edificio de tipo C de riesgo intrínseco bajo con una superficie total construida menor de 1000 m<sup>2</sup>.

### **3.8 Otros sistemas**

- No se exige la instalación de sistemas de columna seca al tener una altura de evacuación menor de 15 m.
- No se exige la instalación de rociadores automáticos de agua al ser un edificio de tipo C con un nivel intrínseco bajo y superficie total construida menor de 2000 m<sup>2</sup>.
- No se exigen sistemas de agua pulverizada, ni de espuma física ni de extinción por polvo o por agentes gaseosos.

### **3.9 Sistema de alumbrado de emergencia**

Se exige un sistema de alumbrado de emergencia ya que la ocupación de la presente industria, P, es mayor de 10 personas y tiene un sector con riesgo MEDIO.

Se establecerán alumbrados de emergencia en los espacios donde estén instalados los cuadros que controlan los procesos del establecimiento industrial y el sistema de protección contra incendios. Este alumbrado será fijo, provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio. Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.

La iluminancia será, como mínimo, de cinco lux en los espacios definidos para este caso. Se instalará una luz de emergencia sobre los dinteles de las puertas de salida de emergencia, así como en zonas necesarias para conducir hacia la salida de emergencia.

Se instalarán un total de 27 luminarias de emergencia, para cumplir el reglamento, iluminando las puertas de salida, así como los elementos de protección contra incendios. Su ubicación se puede ver en el "*Documento II: Planos*", en el "*Plano de Instalación de protección contra incendios*".

### **3.10 Señalización**

Se señalarán las salidas de uso habitual o de emergencia, así como los extintores manuales y los pulsadores de alarma. Dichas señales deberán cumplir los requerimientos estipulados por las normas UNE 23003, UNE 23034 y UNE 23035.



Figura 2. Señales de emergencia y evacuación

#### 4. Medidas de prevención contra incendios

Con el objetivo de evitar el riesgo de incendios en la industria, se deben tomar las siguientes medidas de prevención contra incendios:

- Prohibido fumar en todo el recinto industrial tanto interior como exterior.
- Mantener la industria lo más limpia posible.
- Impedir la presencia simultánea de focos de ignición y materiales combustibles.
- Inspeccionar el lugar de trabajo al finalizar la jornada laboral. Si es posible, desconectar los aparatos eléctricos que no sean necesarios que se mantengan conectados.
- En caso de manipular productos inflamables, se extremarán las precauciones, aplicando la ficha de seguridad del producto y leyendo su etiqueta.
- Todos los 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 el control de los equipos móviles lo realizará personal cualificado de mantenimiento.
- Inspecciones periódicas:
  - o Maquinaria
  - o Equipos eléctricos, cables y cuadros de mando.
  - o Equipos de extinción.
  - o Instalaciones
  - o Estado general de la planta (orden y limpieza).
  - o Sistemas de calefacción y ventilación
  - o Depósitos combustibles.

Asimismo, se dispondrá de fichas de chequeo, donde constará tanto la fecha de revisión y las anomalías presentes encontradas, como las características del equipo, suministrador o instalador de éste.

Por otro lado, es importante concienciar a los trabajadores o personas ajenas a la industria de los riesgos y daños que puede causar un incendio en la industria.

## 5. Conclusiones

Siguiendo la normativa actual, el edificio es de tipo C en cuanto a su estructura, y tiene un riesgo MEDIO de grado 5. Está dividido en dos sectores de incendio, por un lado, el sector 1, definido por la zona industrial (riesgo MEDIO, grado 5); y el sector 2, definido por la zona no industrial (riesgo BAJO, grado 1).

Con estas características se realiza una instalación de protección contra incendios que consta de sistemas manuales de alarma (2 pulsadores en el sector 1 y 1 pulsador en el sector 2) y sirenas acústicas interiores (una sirena acústica asociada a cada pulsador manual), extintores de polvo (2 en el sector 1 y 1 en el sector 2), así como alumbrado de emergencia y señalización de los elementos. La ubicación de estos elementos, así como los recorridos de evacuación, están definidos en el “*Documento 2: Planos*” en el *Plano de Instalación de protección contra incendios*”.

Además, se han indicado en el apartado anterior unas medidas de prevención, para minimizar la probabilidad de producción de incendios.

# **Documento I: MEMORIA**

## **Anejo 11: Estudio de protección contra el ruido**

# Índice

1. Objeto .....	1
2. Cumplimiento de la legislación .....	1
3. Aislamiento acústico .....	4
3.1 Resultados de la estimación del aislamiento acústico .....	4
3.2 Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico .....	4
4. Conclusiones .....	9



## 1. Objeto

El objetivo de este anejo es el estudio acústico de la industria para poder limitar el ruido y las molestias que puede causar éste en condiciones de uso normales.

Este estudio es exigido debido al riesgo de molestias o enfermedades que puedan padecer los usuarios derivadas de las características del proyecto, su uso y mantenimiento. Es necesario estudiar la maquinaria externa o cualquier foco interior dentro de la propia industria que pueda causar un riesgo para la salud de los trabajadores y una posible molestia para el público y aislarlo de manera adecuada.

Para satisfacer este objetivo, se realizará un estudio de los elementos que causan un mayor impacto acústico, reduciendo los niveles de éstos en la medida de lo posible, y se analizará el grado de insonorización de la industria, comprobando que el aislamiento adoptado es suficiente con relación a nivel máximo de ruido producido por las máquinas, consiguiendo reducir la transmisión de ruido aéreo, del impacto y por las vibraciones de la industria.

La normativa que se aplicará será el CTE DB HR, de protección frente al ruido, y la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido en Castilla y León.

## 2. Cumplimiento de la legislación

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	<b>Protegido</b>	Elemento base		<b>No procede</b>
		Trasdosado		
Puerta o ventana		<b>No procede</b>		
Cerramiento		<b>No procede</b>		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Elemento base		<b>No procede</b>
		Trasdosado		
De instalaciones		Elemento base		<b>No procede</b>
		Trasdosado		
De actividad	Elemento base		<b>No procede</b>	
	Trasdosado			
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	<b>Habitable</b>	Elemento base		<b>No procede</b>
		Trasdosado		

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)(2)</sup> (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De instalaciones		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De actividad		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

(2) Sólo en edificios de uso residencial u hospitalario

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup>	Protegido	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup>	Habitable	Forjado		No procede
		Suelo flotante		

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
De instalaciones		Techo suspendido		No procede
		Forjado		
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:			
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido
$L_d = 75$ dBA	Protegido (Estancia)	Parte ciega: <b>Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo - Trasdoso directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado</b> <b>Cubierta panel sandwich</b> Huecos: <b>Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 6+6/8/6 low.s</b>	$D_{2m,nT,Atr} = 43$ dBA $\geq 42$ dBA

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ( $D_{nT,A}$ ,  $L'_{nT,w}$ , y  $D_{2m,nT,Atr}$ ), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

Tipo de cálculo	Emisor	Recinto receptor		
		Tipo	Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Nivel 1	Oficina (Oficinas)

### 3. Aislamiento acústico

El presente estudio del aislamiento acústico del edificio es el resultado del cálculo de todas las posibles combinaciones de parejas de emisores y receptores acústicos presentes en el edificio, conforme a la normativa vigente (CTE DB HR), obtenido en base a los métodos de cálculo para la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos, nivel de ruido de impacto entre recintos y aislamiento a ruido aéreo proveniente del exterior, descritos en las normas UNE EN 12354-1,2,3.

#### 3.1 Resultados de la estimación del aislamiento acústico

Se presentan aquí los resultados más desfavorables de aislamiento acústico calculados en el edificio, clasificados de acuerdo a las distintas combinaciones de recintos emisores y receptores presentes en la normativa vigente.

En concreto, se comprueba aquí el cumplimiento de las exigencias acústicas descritas en el Apartado 2.1 (CTE DB HR), sobre los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo interior y exterior, y de aislamiento acústico a ruido de impactos, para los recintos habitables y protegidos del edificio.

Los resultados finales mostrados se acompañan de los valores intermedios más significativos, presentando el detalle de los resultados obtenidos en el capítulo de justificación de resultados de este mismo documento, para cada una de las entradas en las tablas de resultados.

#### Aislamiento a ruido aéreo exterior

Id Recinto receptor	% huecos	$R_{Atr,Dd}$ (dBA)	$R'_{Atr}$ (dBA)	$S_S$ (m <sup>2</sup> )	$V$ (m <sup>3</sup> )	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA)		
						exigido	proyecto	
1	Oficina (Oficinas), Nivel 1	8.3	44.1	43.2	61.45	180.8	42	43

**Notas:**

*Id:* Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

*% huecos:* Porcentaje de área hueca respecto al área total

*$R_{Atr,Dd}$ :* Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

*$R'_{Atr}$ :* Índice de reducción acústica aparente

*$S_S$ :* Área total en contacto con el exterior

*$V$ :* Volumen del recinto receptor

*$D_{2m,nT,Atr}$ :* Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

#### 3.2 Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico

##### 3.2.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-3:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma UNE EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

### 1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

<b>Tipo de recinto receptor:</b>	Oficina (Oficinas)	Protegido (Estancia)
<b>Situación del recinto receptor:</b>		Nivel 1
<b>Índice de ruido día considerado, <math>L_d</math>:</b>		75 dBA
<b>Tipo de ruido exterior:</b>		Automóviles
<b>Área total en contacto con el exterior, <math>S_s</math>:</b>		61.5 m <sup>2</sup>
<b>Volumen del recinto receptor, <math>V</math>:</b>		180.8 m <sup>3</sup>

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left( \frac{V}{6T_0 S} \right) = 43 \text{ dBA} \geq 42 \text{ dBA}$$

= 43.2  
dBA

### Datos de entrada para el cálculo:

#### Fachada

Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	$R_{Atr}$ (dBA)	Revestimiento interior	$\Delta R_{d,Atr}$ (dBA)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )
Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo	334	46.3	Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	2	24.59









#### Huecos en fachada

Huecos en fachada	$R_w$ (dB)	$C_{tr}$ (dB)	$R_{Atr}$ (dBA)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )
Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 6+6/8/6 low.s	39.0	-5	34.0	2.56
Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 6+6/8/6 low.s	39.0	-5	34.0	2.56

## Cubierta

Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>Atr</sub> (dBA)	Revestimiento interior	ΔR <sub>d,Atr</sub> (dBA)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )
Cubierta panel sandwich	10	71.0		0	31.74

## Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>Atr</sub> (dBA)	Revestimiento	ΔR <sub>Atr</sub> (dBA)	L <sub>f</sub> (m)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	Uniones
F1	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo	334	46.3		0	5.3	29.7	
f1	Tabique PYL 78/600(48) LM	27	36.0		0			
F2	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo	334	45.7		0	6.3	29.7	
f2	Tabique PYL 78/600(48) LM	27	36.0		0			
F3	Sin flanco emisor							
f3	Solera	342	48.0	Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	0	5.1	29.7	
F4	Sin flanco emisor							
f4	Cubierta panel sandwich	10	71.0		0	5.2	29.7	
F5	Cubierta panel sandwich	10	71.0		0	5.2	31.7	
f5	Tabique PYL 78/600(48) LM	27	36.0		0			
F6	Sin flanco emisor							
f6	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo	334	46.3	Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	2	5.2	31.7	
F7	Cubierta panel sandwich	10	71.0		0	6.1	31.7	
f7	Tabique PYL 78/600(48) LM	27	36.0		0			
F8	Cubierta panel sandwich	10	71.0		0	6.1	31.7	
f8	Tabique PYL 78/600(48) LM	27	36.0		0			

### Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

#### Contribución directa, $R_{Dd,Atr}$ :

Elemento separador	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Dd,Atr}$ (dBA)	$R_{Dd,Atr}$ (dBA)	$S_S$ (m <sup>2</sup> )	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Dd,m,Atr}$ (dBA)	$\tau_{Dd}$
Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo	46.3	2	48.3	61.5	24.6	52.3	5.91871e-006
Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 6+6/8/6 low.s	34.0		34.0	61.5	2.6	47.8	1.65847e-005
Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 6+6/8/6 low.s	34.0		34.0	61.5	2.6	47.8	1.65847e-005
Cubierta panel sandwich	71.0	0	71.0	61.5	31.7	73.9	4.10293e-008
						<b>44.1</b>	<b>3.91291e-005</b>

#### Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,Atr}$ :

Flanco	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,Atr}$ (dBA)	$K_{Ff}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Ff,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$
1	46.3	36.0	0	20.9	5.3	29.7	69.6	5.30116e-008
2	45.7	36.0	0	20.9	6.3	29.7	68.5	6.82922e-008
5	71.0	36.0	0	6.8	5.2	31.7	68.1	8.00008e-008
7	71.0	36.0	0	6.8	6.1	31.7	67.5	9.18532e-008
8	71.0	36.0	0	6.8	6.1	31.7	67.5	9.18532e-008
							<b>64.1</b>	<b>3.85011e-007</b>

#### Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,Atr}$ :

Flanco	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{d,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,Atr}$ (dBA)	$K_{Fd}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Fd,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
1	46.3	46.3	2	-0.6*	5.3	29.7	55.2	1.46006e-006
2	45.7	46.3	2	-4.3*	6.3	29.7	50.4	4.40931e-006
5	71.0	71.0	0	13.2	5.2	31.7	92.0	3.25907e-010
7	71.0	71.0	0	13.2	6.1	31.7	91.4	3.74192e-010
8	71.0	71.0	0	13.2	6.1	31.7	91.4	3.74192e-010
							<b>52.3</b>	<b>5.87045e-006</b>

**Contribución de Directo a flanco,  $R_{Df,Atr}$ :**

Flanco	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,Atr}$ (dBA)	$K_{Df}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Df,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_{S^* \tau_{Df}}$
1	46.3	36.0	0	20.9	5.3	29.7	69.6	5.30116e-008
2	46.3	36.0	0	20.9	6.3	29.7	68.8	6.3734e-008
3	46.3	48.0	0	-2.0	5.1	29.7	52.8	2.5373e-006
4	46.3	71.0	0	20.1	5.2	29.7	86.3	1.13337e-009
5	71.0	36.0	0	6.8	5.2	31.7	68.1	8.00008e-008
6	71.0	46.3	2	20.1	5.2	31.7	88.6	7.13008e-010
7	71.0	36.0	0	6.8	6.1	31.7	67.5	9.18532e-008
8	71.0	36.0	0	6.8	6.1	31.7	67.5	9.18532e-008
							<b>55.3</b>	2.91959e-006

(\*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

**Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A,  $R'_{Atr}$ :**

	$R'_{Atr}$ (dBA)	$\tau$
$R_{Dd,Atr}$	44.1	3.91291e-005
$R_{Ff,Atr}$	64.1	3.85011e-007
$R_{Fd,Atr}$	52.3	5.87045e-006
$R_{Df,Atr}$	55.3	2.91959e-006
	<b>43.2</b>	4.83042e-005

**Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A,  $D_{2m,nT,Atr}$ :**

$R'_{Atr}$ (dBA)	$\Delta L_{fs}$ (dBA)	V (m <sup>3</sup> )	$T_0$ (s)	$S_S$ (m <sup>2</sup> )	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA)
43.2	0	180.8	0.5	61.5	<b>43</b>



## 4. Conclusiones

El estudio de los focos de ruido más relevantes de la industria y su entorno, junto con la comprobación de la adecuación del aislamiento acústico al ruido aéreo y al de impactos proporcionado por los elementos que componen la envolvente y las divisiones internas del edificio, se obtienen las siguientes conclusiones:

- Los niveles de ruido en la zona administrativa, derivados del ruido producido en la actividad industrial y del ruido exterior, están dentro de los límites legales para el tipo de trabajo desempeñado.
- Los niveles ruido en el exterior que derivan de la actividad industrial no superan los límites establecidos según franjas horarias para una industria ubicada en un polígono industrial.
- Los niveles de ruido son elevados cuando la maquinaria está en funcionamiento, por ello, se deben llevar protecciones auditivas dentro de estos recintos.

# Documento I: MEMORIA

## Anejo 12: Estudio Básico de Seguridad y Salud

## Índice

I.	MEMORIA .....	1
1.	Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido .....	1
2.	Datos generales.....	2
3.	Medios de auxilio .....	3
4.	Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores .....	4
5.	Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar .....	4
6.	Identificación de los riesgos laborales evitables.....	16
7.	Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse .....	17
8.	Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento .....	18
9.	Trabajos que implican riesgos especiales.....	18
10.	Medidas en caso de emergencia.....	19
11.	Presencia de los recursos preventivos del contratista .....	19
II.	NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES .....	20
1.	Y. Seguridad y salud.....	20
3.	Pliego.....	33

## I. MEMORIA

### 1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

#### 1.1 Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

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

#### 1.2 Objeto

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

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

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

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

#### 1.2 Contenido del EBSS

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

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

## **2. Datos generales**

### **2.1 Agentes**

Los siguientes agentes intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio:

- Promotor: Preparados Álvarez S.L.U
- Autor del proyecto: Andrea Alonso Álvarez.
- Constructor - Jefe de obra: Jesús María Alonso Huerta
- Coordinador de seguridad y salud: Begoña García Castellanos

### **2.2 Características generales del Proyecto de Ejecución**

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

- Denominación del proyecto: Proyecto de industria de elaboración de croquetas en Medina del Campo, Valladolid
- Plantas sobre rasante: ninguna
- Plantas bajo rasante: ninguna
- Presupuesto de ejecución material: 811.867,86€
- Plazo de ejecución: 6 meses

### **2.3 Emplazamiento y condiciones del entorno**

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

- Dirección: Polígono Industrial Francisco Lobato Parcela nº56 Sec 2-6, Medina del Campo (Valladolid)
- Accesos a la obra: Sin dificultad

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

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

### **2.4 Características generales de la obra**

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

#### **2.4.1 Cimentación**

Hormigón armado.

## 2.4.2 Instalaciones

Instalaciones de calefacción, fontanería, saneamiento, iluminación, electricidad e instalación frigorífica.

## 2.4.3 Cubierta

Paneles sándwich con aislamiento.

## 3. Medios de auxilio

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

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

### 3.1 Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

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

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

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

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

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Hospital Comarcal de Medina del Campo Carretera de Peñaranda 24, 47400 Medina del Campo, Valladolid 983838000	4,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo Carretera de Peñaranda 24, 47400 Medina del Campo, Valladolid se estima en 12 minutos, en condiciones normales de tráfico.

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

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

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

### 4.1 Vestuarios

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

### 4.2 Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

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

### 4.3 Comedor

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

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

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

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

### Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

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

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

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



## 5.1 Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

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

### 5.1.1 Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

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

### 5.1.2 Vallado de obra

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

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

## **5.2 Durante las fases de ejecución de la obra**

### **5.2.1 Cimentación**

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

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

### **5.2.2 Estructura**

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

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

### 5.2.3 Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI):

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

### 5.2.4 Cubiertas

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

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

### 5.2.5 Particiones

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes

- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

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

### 5.2.6 Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

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

### 5.3 Durante la utilización de medios auxiliares.

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

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

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

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

#### 5.3.1 Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.

- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

### **5.3.2 Torre de hormigonado**

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

### **5.3.3 Escalera de mano**

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

### **5.3.4 Andamio de borriquetas**

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

### 5.3.5 Plataforma de descarga

- Se utilizarán plataformas homologadas, no admitiéndose su construcción "in situ".
- Las características resistentes de la plataforma serán adecuadas a las cargas a soportar, disponiendo un cartel indicativo de la carga máxima de la plataforma.
- Dispondrá de un mecanismo de protección frontal cuando no esté en uso, para que quede perfectamente protegido el frente de descarga.
- La superficie de la plataforma será de material antideslizante.
- Se conservará en perfecto estado de mantenimiento, realizándose inspecciones en la fase de instalación y cada 6 meses.

### 5.4 Durante la utilización de maquinaria y herramientas

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

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

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

#### 5.4.1 Pala cargadora

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

#### 5.4.2 Retroexcavadora

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

#### **5.4.3 Camión de caja basculante**

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

#### **5.4.4 Camión para transporte**

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

#### **5.4.5 Camión grúa**

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

#### **5.4.6. Hormigonera**

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

#### **5.4.7. Vibrador**

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

#### **5.4.8. Martillo picador**

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

#### **5.4.9. Maquinillo**

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



- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

#### **5.4.10. Sierra circular**

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

#### **5.4.11. Sierra circular de mesa**

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

#### **5.4.12. Cortadora de material cerámico**

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución

- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

#### **5.4.13. Equipo de soldadura**

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

#### **5.4.14. Herramientas manuales diversas**

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

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

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

### **6.1. Caídas al mismo nivel**

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

### **6.2. Caídas a distinto nivel.**

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

### **6.3. Polvo y partículas**

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

### **6.4. Ruido**

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

### **6.5. Esfuerzos**

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

### **6.6. Incendios**

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

### **6.7. Intoxicación por emanaciones**

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

## 7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

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

### 7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

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

### 7.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

### 7.3. Electrocuciiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

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

### 7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

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

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

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

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

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

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

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

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

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

### **8.2. Trabajos en instalaciones**

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

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

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

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

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

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.

- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

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

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

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

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

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

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

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

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

## II. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES

### 1. Y. Seguridad y salud

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Modificada por:

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

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Modificada por:

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

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

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

Desarrollada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Completada por:

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

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

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

Modificada por:

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

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

**Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

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

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



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

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

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

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

---

### **Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

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

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

### **Seguridad y Salud en los lugares de trabajo**

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

### **Manipulación de cargas**

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

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

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

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

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos**

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

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

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

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

### **Utilización de equipos de trabajo**

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura**

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

### **Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

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

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

---

## **Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción**

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

## **2.1 YC. Sistemas de protección colectiva**

### **2.1.1 YCU. Protección contra incendios**

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

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

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

#### **Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias**

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

#### **Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias**

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

#### **Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

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

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

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

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

## **2.2. YI. Equipos de protección individual**

### **Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual**

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

### **Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual**

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

### **Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan**

### **las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual**

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

**Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual**

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

**Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual**

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

**Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial**

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

### **Utilización de equipos de protección individual**

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

**Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual**

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

## **2.3 YM. Medicina preventiva y primeros auxilios**

### **2.3.1 YMM. Material médico**

#### **Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social**

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

## **2.4 YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar**

### **DB-HS Salubridad**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

#### **Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre**

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

### **Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano**

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

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

### **Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis**

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

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

---

## **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51**

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

### **Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03**

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

### **Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico**

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

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

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

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

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

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

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



Desarrollado por:

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

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

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

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

Modificado por:

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

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

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

## **2.5 YS. Señalización provisional de obras**

### **2.5.1. YSB. Balizamiento**

#### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

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

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de**

**14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

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

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

## **2.5.2 YSH. Señalización horizontal**

### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

## **2.5.3 YSV. Señalización vertical**

### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

## **2.5.4 YSN. Señalización manual**

### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

## **2.5.5 YSS. Señalización de seguridad y salud**

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

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

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

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

## **3. Pliego**

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

#### **3.1.1. Disposiciones generales**

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

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "Proyecto de industria de elaboración de croquetas en Medina del Campo, Valladolid", situada en Medina del Campo (Valladolid), según el proyecto redactado por Andrea Alonso Álvarez. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

#### **3.1.2. Disposiciones facultativas**

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

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

##### **3.1.2.2. El promotor**

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

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

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

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

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

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

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

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

Se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

### **3.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto**

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

### **3.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución**

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

### **3.1.2.8. Trabajadores Autónomos**

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

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

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

### **3.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción**

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

### **3.1.2.11. Recursos preventivos**

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

### **3.1.3. Formación en Seguridad**

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

### **3.1.4. Reconocimientos médicos**

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

### **3.1.5. Salud e higiene en el trabajo**

#### **3.1.5.1. Primeros auxilios**

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

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

#### **3.1.5.2. Actuación en caso de accidente**

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

### **3.1.6. Documentación de obra**

#### **3.1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud**

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

#### **3.1.6.2. Plan de seguridad y salud**

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles



incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

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

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

### **3.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo**

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

### **3.1.6.5. Libro de incidencias**

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

### **3.1.6.6. Libro de órdenes**

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

### **3.1.6.7. Libro de visitas**

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

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

### **3.1.6.8. Libro de subcontratación**

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

### **3.1.7. Disposiciones Económicas**

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
  - Precio básico
  - Precio unitario
  - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
  - Precios contradictorios
  - Reclamación de aumento de precios
  - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
  - De la revisión de los precios contratados
  - Acopio de materiales
  - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas

- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

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

### **3.2.1. Medios de protección colectiva**

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

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

### **3.2.2. Medios de protección individual**

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

### **3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort**

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

#### **3.2.3.1. Vestuarios**

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m<sup>2</sup> por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

### **3.2.3.2. Aseos y duchas**

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m<sup>2</sup> y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

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

### **3.2.3.3. Retretes**

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

### **3.2.3.4. Comedor y cocina**

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

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m<sup>2</sup> por cada operario que utilice dicha instalación.

# Documento I: MEMORIA

## Anejo 13: Estudio de eficiencia energética

## Índice

1. Objeto.....	1
2. Aplicación del CTE DB HE.....	1
3. DB HE 0. Limitación del consumo energético .....	1
4. DB HE 1. Limitación de la demanda energética.....	2
4.1 Resultados del cálculo de demanda energética.....	2
4.1.1 Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia.....	2
4.1.2 Resumen del cálculo de la demanda energética.....	2
4.1.3 Resultados mensuales .....	3
4.2 Modelo de cálculo del edificio .....	8
4.2.1 Zonificación climática.....	8
4.2.2 Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento .....	9
4.2.3 Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo.....	11
4.2.4 Procedimiento de cálculo de la demanda energética .....	14
5. DB HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.....	15
5.1 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas .....	15
5.2 Justificación del cumplimiento de las exigencias técnicas del RITE .....	15
6. DB HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.....	15
6.1 Información relativa al edificio.....	15
6.2 Información relativa a las zonas.....	16
7. Conclusiones .....	17

## 1. Objeto

El objeto del anejo es comprobar el cumplimiento de las exigencias básicas de ahorro de energía recogidas en el DB HE del CTE con el fin de cumplir la legislación y ahorrar costes en el funcionamiento de la industria. Se tendrán en cuenta la eficiencia y consumo energético, el mantenimiento y la innovación de las instalaciones y la maquinaria.

## 2. Aplicación del CTE DB HE

Se han tenido en cuenta las siguientes características para la aplicación del CTE:

- El clima de la localidad, el uso del edificio.
- El régimen de verano y de invierno.
- Sus características de aislamiento e inercia.
- Permeabilidad del aire y exposición a la radiación solar.
- Reducción del riesgo de aparición de condensaciones en la superficie e intersticios, que puedan deteriorar sus características.
- Tratamiento adecuado de los puentes térmicos para acotar las pérdidas o ganancias de calor para evitar así problemas higrotérmicos.

Así como aquellas características energéticas del edificio tales como: envolvente térmico, instalaciones térmicas y de iluminación, condiciones normales de funcionamiento y ocupación, condiciones de confort térmico, lumínico, y calidad de aire interior, que son indicadas en el R. D. 235/2013, de 5 de abril.

El consumo energético se produce por:

- Iluminación.
- Maquinaria.
- Climatización.
- Agua caliente sanitaria.
- Proceso de producción.

## 3. DB HE 0. Limitación del consumo energético

Según dicha sección, artículo I, se aplicará sobre la parte no correspondiente a talleres o procesos dentro de las industrias de nueva construcción. El consumo del edificio está condicionado por la zona climática de su localidad de ubicación y el uso previsto.

A este tipo de edificio le corresponde una clasificación en cuanto a eficiencia de tipo B según el RD 235/2013 de 5 de abril.

## 4. DB HE 1. Limitación de la demanda energética

En este apartado se realiza la justificación del cumplimiento del apartado DB HE 1: Limitación de la demanda energética.

### 4.1 Resultados del cálculo de demanda energética

#### 4.1.1 Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia

$$\%AD = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (117.2 - 87.7) / 117.2 = 25.1 \% \quad \%AD_{exigido} = 25.0 \% \quad \checkmark$$

donde:

$\%AD$ : Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

$\%AD_{exigido}$ : Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos en zona climática de verano 2 y Baja carga de las fuentes internas del edificio, (tabla 2.2, CTE DB HE 1), 25.0 %.

$D_{G,obj}$ : Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según  $D_G = D_C + 0.7 \cdot D_R$ , en territorio peninsular, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$D_{G,ref}$ : Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

#### 4.1.2 Resumen del cálculo de la demanda energética

La siguiente tabla es un resumen de los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	$S_u$ (m <sup>2</sup> )	Horario de uso, Carga interna	$C_{FI}$ (W/m <sup>2</sup> )	$D_{G,obj}$		$D_{G,ref}$		%AD
				(kWh /año)	(kWh/ m <sup>2</sup> ·a)	(kWh /año)	(kWh/ m <sup>2</sup> ·a)	
Zona habitable acondicionada	181.88	8 h, Baja	2.4	15950.7	87.7	21309.1	117.2	25.1
	<b>181.88</b>		<b>2.4</b>	<b>15950.7</b>	<b>87.7</b>	<b>21309.1</b>	<b>117.2</b>	<b>25.1</b>

donde:

$S_u$ : Superficie útil de la zona habitable, m<sup>2</sup>.



$C_{FI}$ : Densidad de las fuentes internas. Supone el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil, calculada a partir de las cargas nominales en cada hora para cada carga (carga sensible debida a la ocupación, carga debida a iluminación y carga debida a equipos) a lo largo de una semana tipo.

La densidad de las fuentes internas del edificio se obtiene promediando las densidades de cada una de las zonas ponderadas por la fracción de la superficie útil que representa cada espacio en relación a la superficie útil total del edificio.  $W/m^2$ .

$\%_{AD}$ : Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

$D_{G,obj}$ : Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según  $D_G = D_C + 0.7 \cdot D_R$ , en territorio peninsular,  $kWh/(m^2 \cdot \text{año})$ .

$D_{G,ref}$ : Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

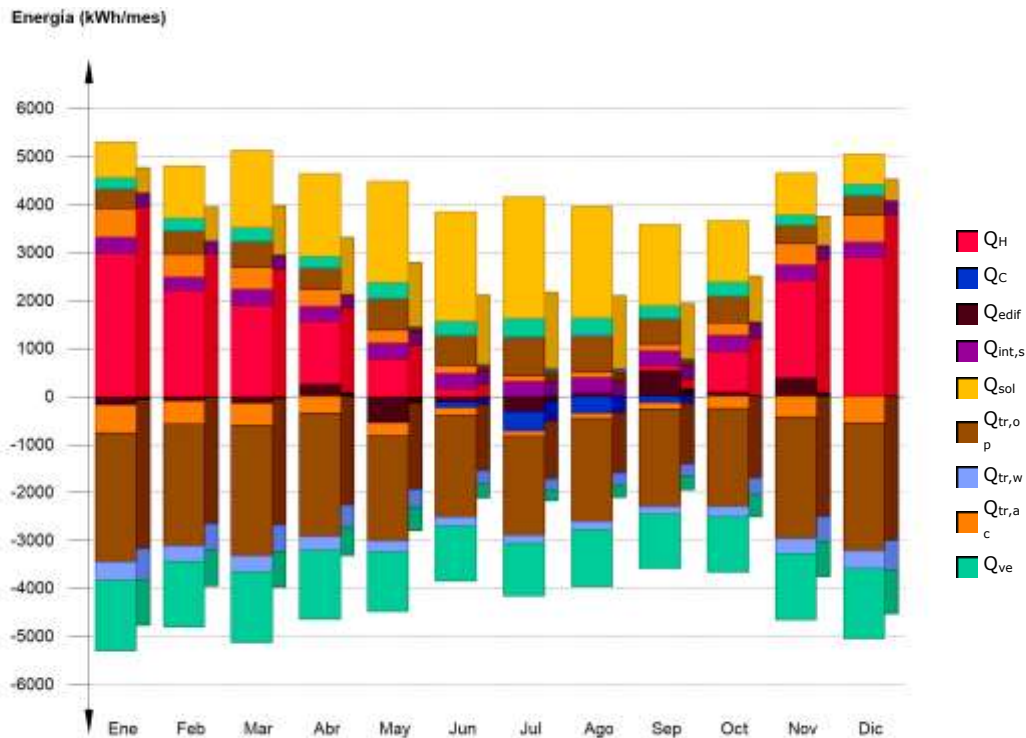
Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio ( $C_{FI,edif} = 2.4 W/m^2$ ), la carga de las fuentes internas del edificio se considera **Baja**, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es **25.0%**, conforme a la tabla 2.2 de CTE DB HE 1.

### 4.1.3 Resultados mensuales

#### 4.1.3.1 Balance energético anual del edificio

La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica al exterior a través de elementos pesados y ligeros ( $Q_{tr,op}$  y  $Q_{tr,w}$ , respectivamente), la energía involucrada en el acoplamiento térmico entre zonas ( $Q_{tr,ac}$ ), la energía intercambiada por ventilación ( $Q_{ve}$ ), la ganancia interna sensible neta ( $Q_{int,s}$ ), la ganancia solar neta ( $Q_{sol}$ ), el calor cedido o almacenado en la masa térmica del edificio ( $Q_{edif}$ ), y el aporte necesario de calefacción ( $Q_H$ ) y refrigeración ( $Q_C$ ).

Han sido realizadas dos simulaciones de demanda energética, correspondientes al edificio objeto de proyecto y al edificio de referencia generado en base a éste, conforme a las reglas establecidas para la definición del edificio de referencia (Apéndice D de CTE DB HE 1 y documento 'Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER'). Con objeto de comparar visualmente el comportamiento de ambas modelizaciones, la gráfica muestra también los resultados del edificio de referencia, mediante barras más estrechas y de color más oscuro, situadas a la derecha de los valores correspondientes al edificio objeto.



En la siguiente tabla se muestran los valores numéricos correspondientes a la gráfica anterior, del balance energético del edificio completo, como suma de las energías involucradas en el balance energético de cada una de las zonas térmicas que conforman el modelo de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/(m <sup>2</sup> ·a))
<b>Balance energético anual del edificio.</b>														
Q <sub>tr,o</sub>	412.5	470.5	532.8	444.1	644.3	610.3	787.4	750.5	528.7	540.6	381.7	411.7	-	-
P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21812.9	119.9
Q <sub>tr,w</sub>	6.7	7.6	8.6	7.5	16.2	16.5	31.6	29.9	17.7	12.6	6.7	6.8	-2933.1	-16.1
Q <sub>tr,a</sub>	580.7	473.2	455.7	342.2	270.1	160.9	106.6	101.6	128.3	258.1	430.5	551.2	-	-
c	-580.7	-473.2	-455.7	-342.2	-270.1	-160.9	-106.6	-101.6	-128.3	-258.1	-430.5	-551.2	-	-
Q <sub>ve</sub>	232.6	263.2	289.4	237.9	328.0	293.9	371.9	353.4	258.0	293.1	213.3	235.7	12152.5	-66.8
Q <sub>int,s</sub>	333.9	296.8	333.9	309.2	333.9	321.6	321.6	333.9	309.2	333.9	321.6	321.6	3863.5	21.2
Q <sub>sol</sub>	738.5	1092.9	1609.4	1726.6	2113.6	2285.9	2544.9	2323.7	1686.1	1274.7	877.3	628.2	18858.2	103.7
Q <sub>edif</sub>	-182.7	-103.8	-149.0	269.9	-550.6	-118.5	-307.1	73.4	541.8	102.2	397.9	26.7	-	-
Q <sub>H</sub>	<b>2995.4</b>	<b>2202.1</b>	<b>1904.7</b>	<b>1305.5</b>	<b>781.9</b>	<b>164.8</b>	<b>4.0</b>	<b>2.9</b>	<b>108.3</b>	<b>847.6</b>	<b>2031.9</b>	<b>2871.2</b>	<b>15220.3</b>	<b>83.7</b>
Q <sub>c</sub>	--	--	--	--	<b>-3.7</b>	<b>-118.2</b>	<b>-420.2</b>	<b>-361.2</b>	<b>-140.3</b>	--	--	--	<b>1043.5</b>	<b>-5.7</b>

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/(m <sup>2</sup> ·a))
<b>Q<sub>HC</sub></b>	<b>2995.4</b>	<b>2202.1</b>	<b>1904.7</b>	<b>1305.5</b>	<b>785.6</b>	<b>283.0</b>	<b>424.1</b>	<b>364.1</b>	<b>248.6</b>	<b>847.6</b>	<b>2031.9</b>	<b>2871.2</b>	<b>16263.8</b>	<b>89.4</b>

donde:

$Q_{tr,op}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{tr,w}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{tr,ac}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{ve}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{int,s}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{sol}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{edif}$ : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

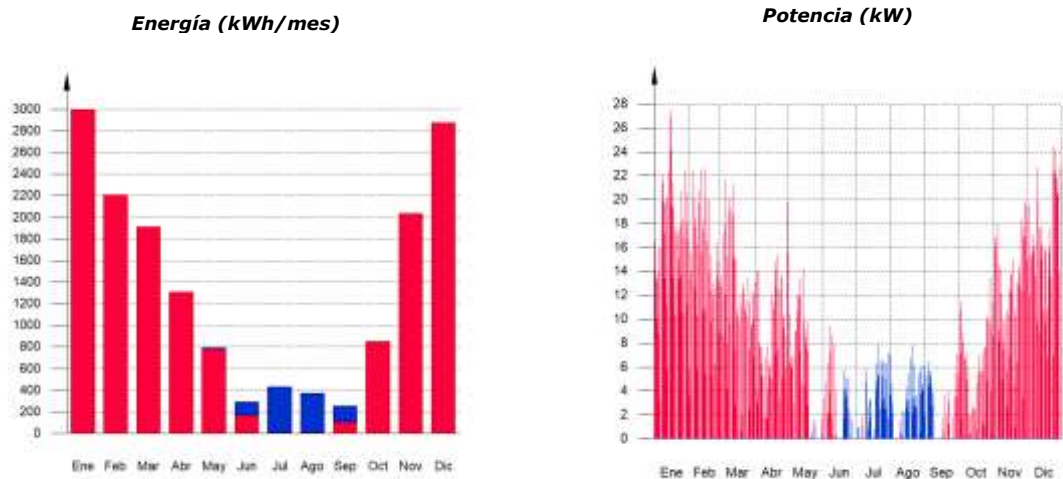
$Q_H$ : Energía aportada de calefacción, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_C$ : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{HC}$ : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

#### 4.1.3.2 Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración

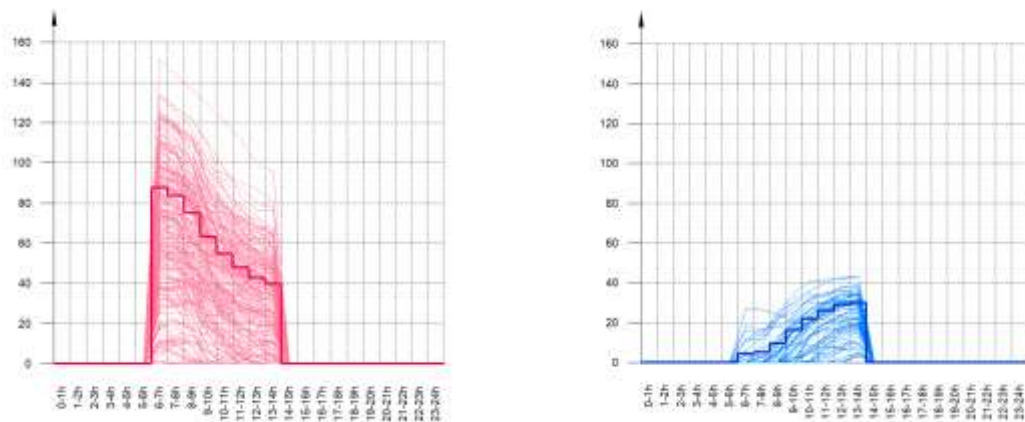
Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:



A continuación, en los gráficos siguientes, se muestran las potencias útiles instantáneas por superficie acondicionada de aporte de calefacción y refrigeración para cada uno de los días de la simulación en los que se necesita aporte energético para mantener las condiciones interiores impuestas, mostrando cada uno de esos días de forma

superpuesta en una gráfica diaria en horario legal, junto a una curva típica obtenida mediante la ponderación de la energía aportada por día activo, para cada día de cálculo:

**Demanda diaria superpuesta de calefacción ( $W/m^2$ ) Demanda diaria superpuesta de refrigeración ( $W/m^2$ )**



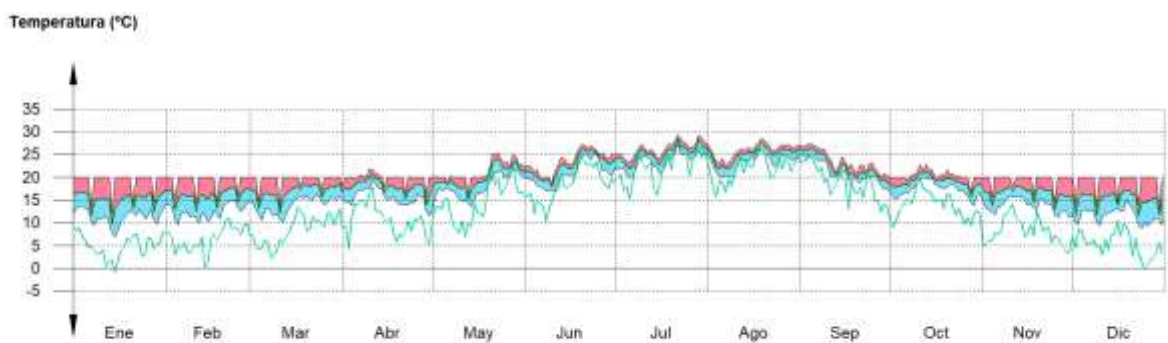
La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ. (h)	Potencia típica ( $W/m^2$ )	Demanda típica por día activo ( $kWh/m^2$ )
<b>Calefacción</b>	230	229	1643	7	50.93	0.3654
<b>Refrigeración</b>	60	58	313	5	18.33	0.0989

### 4.1.3.3 Evolución de las temperaturas

La evolución de la temperatura interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas mínimas, máximas y medias de cada día, junto a la temperatura exterior media diaria, en cada zona:

#### Zona habitable acondicionada



## Zona industrial



### 4.1.3.4 Resultados numéricos del balance energético por zona y mes

En la siguiente tabla se muestran los resultados de transferencia total de calor por transmisión y ventilación, calor interno total y ganancias solares, y energía necesaria para calefacción y refrigeración, de cada una de las zonas de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

Las ganancias solares e internas muestran los valores de ganancia energética bruta mensual, junto a la pérdida directa debida al calor que escapa de la zona de cálculo a través de los elementos ligeros, conforme al método de cálculo utilizado.

Se muestra también el calor neto mensual almacenado o cedido por la masa térmica de cada zona de cálculo, de balance anual nulo.

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/m <sup>2</sup> ·a)	
<b>Zona habitable acondicionada</b> ( $A_t = 181.88 \text{ m}^2$ ; $V = 1028.29 \text{ m}^3$ ; $A_{\text{tot}} = 1403.64 \text{ m}^2$ ; $C_m = 61224.831 \text{ kJ/K}$ ; $A_m = 288.70 \text{ m}^2$ )														
$Q_{tr,op}$	--	--	3.1	6.4	52.5	72.5	156.3	146.9	81.3	34.3	4.3	0.0	-14643.1	-80.5
$Q_{tr,w}$	-1897.3	-1615.0	-1618.6	-1358.1	-1084.9	-868.0	-765.2	-786.9	-803.7	-1022.2	-1550.1	-1830.9	-2771.6	-15.2
$Q_{tr,ac}$	--	--	--	--	--	--	2.5	0.6	0.0	--	--	--	-3852.8	-21.2
$Q_{ve}$	--	--	0.0	0.0	1.5	6.9	29.2	20.9	9.7	0.7	0.0	--	-6588.3	-36.2
$Q_{int,s}$	333.9	296.8	333.9	309.2	333.9	321.6	321.6	333.9	309.2	333.9	321.6	321.6	3863.5	21.2
$Q_{sol}$	494.3	655.7	904.4	868.2	1000.9	1081.1	1190.0	1124.8	850.6	703.4	562.3	418.5	9815.6	54.0
$Q_{edif}$	-49.8	-14.7	-29.8	64.3	-121.0	-37.3	-65.0	11.8	138.0	14.7	74.1	14.9		
$Q_H$	2995.4	2202.1	1904.7	1305.5	781.9	164.8	4.0	2.9	108.3	847.6	2031.9	2871.2	15220.3	83.7
$Q_C$	--	--	--	--	-3.7	-118.2	-420.2	-361.2	-140.3	--	--	--	-1043.5	-5.7
$Q_{HC}$	2995.4	2202.1	1904.7	1305.5	785.6	283.0	424.1	364.1	248.6	847.6	2031.9	2871.2	16263.8	89.4
<b>Zona industrial</b> ( $A_t = 488.47 \text{ m}^2$ ; $V = 2961.28 \text{ m}^3$ ; $A_{\text{tot}} = 2761.36 \text{ m}^2$ ; $C_m = 143033.131 \text{ kJ/K}$ ; $A_m = 592.11 \text{ m}^2$ )														
$Q_{tr,op}$	412.5	470.5	529.7	437.7	591.8	537.7	631.1	603.6	447.4	506.2	377.4	411.6	-7169.8	-14.7
	-790.5	-923.9	-1105.3	-1225.5	-1103.4	-1248.5	-1297.2	-1363.0	-1223.5	-1018.2	-987.0	-841.0		

Alumna: Andrea Alonso Álvarez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (Campus de Palencia) – E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/(m <sup>2</sup> ·a))
$Q_{tr,w}$	6.7	7.6	8.4	6.9	9.5	8.3	9.9	9.6	7.2	8.5	6.2	6.8	-161.4	-0.3
$Q_{tr,ac}$	-15.6	-18.0	-21.5	-24.3	-21.9	-24.5	-25.4	-26.6	-23.9	-19.9	-19.1	-16.5	3852.8	7.9
$Q_{ve}$	580.7	473.2	455.7	342.2	270.1	160.9	104.1	101.0	128.3	258.1	430.5	551.2	-5564.2	-11.4
$Q_{sol}$	232.6	263.2	289.4	237.9	326.5	287.0	342.7	332.6	248.3	292.4	213.3	235.7	9042.6	18.5
$Q_{edif}$	-537.7	-620.3	-741.7	-838.4	-755.2	-844.0	-874.9	-916.4	-822.5	-685.6	-659.8	-569.3		
	244.2	437.1	704.9	858.4	1112.8	1204.8	1355.0	1198.9	835.5	571.3	314.9	209.7		
	-0.1	-0.2	-0.4	-0.5	-0.6	-0.7	-0.7	-0.6	-0.5	-0.3	-0.2	-0.1		
	-132.9	-89.1	-119.3	205.6	-429.6	-81.2	-242.1	61.6	403.8	87.5	323.8	11.8		

donde:

$A_f$ : Superficie útil de la zona térmica, m<sup>2</sup>.

$V$ : Volumen interior neto de la zona térmica, m<sup>3</sup>.

$A_{tot}$ : Área de todas las superficies que revisten la zona térmica, m<sup>2</sup>.

$C_m$ : Capacidad calorífica interna de la zona térmica calculada conforme a la Norma ISO 13786:2007 (método detallado), kJ/K.

$A_m$ : Superficie efectiva de masa de la zona térmica, conforme a la Norma ISO 13790:2011, m<sup>2</sup>.

$Q_{tr,op}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{tr,w}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{tr,ac}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{ve}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{int,s}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{sol}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{edif}$ : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica de la zona, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_H$ : Energía aportada de calefacción, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_C$ : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{HC}$ : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

## 4.2 Modelo de cálculo del edificio

### 4.2.1 Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Medina del Campo (provincia de Valladolid)**, con una altura sobre el nivel del mar de **720 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **D2**. La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitaciones exteriores** para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

## 4.2.2 Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento

### 4.2.2.1 Agrupaciones de recintos

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio. Para cada espacio, se muestran su superficie y volumen, junto a sus **condiciones operacionales** conforme a los perfiles de uso del Apéndice C de CTE DB HE 1, su **acondicionamiento térmico**, y sus **solicitaciones interiores** debidas a aportes de energía de ocupantes, equipos e iluminación.

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	b <sub>ve</sub>	ren <sub>n</sub> (1/h)	ΣQ <sub>ocup,s</sub> (kWh /año)	ΣQ <sub>equip</sub> (kWh /año)	ΣQ <sub>ilum</sub> (kWh /año)	T <sup>a</sup> calef. media (°C)	T <sup>a</sup> refrig. media (°C)
<b>Zona habitable acondicionada (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)</b>									
Laboratorio	40.36	228.15	1.00	0.80	202.1	151.6	505.3	20.0	25.0
Comedor	15.71	91.29	1.00	0.80	78.7	59.0	196.7	20.0	25.0
Acceso a planta	11.10	64.49	1.00	0.80	55.6	41.7	139.0	20.0	25.0
Sala de reuniones	16.48	95.75	1.00	0.80	82.5	61.9	206.3	20.0	25.0
Oficina	31.12	180.79	1.00	0.80	155.8	116.9	389.6	20.0	25.0
Vestuario masculino	11.18	62.86	1.00	0.80	56.0	42.0	140.0	20.0	25.0
Aseo masculino	6.29	38.60	1.00	0.80	31.5	23.6	78.8	20.0	25.0
Vestuario femenino	11.02	61.95	1.00	0.80	55.2	41.4	138.0	20.0	25.0
Aseo femenino	6.20	38.04	1.00	0.80	31.0	23.3	77.6	20.0	25.0
Pasillo de recepción	32.42	166.38	1.00	0.80	162.4	121.8	405.9	20.0	25.0
	<b>181.88</b>	<b>1028.29</b>	<b>1.00</b>	<b>0.80/0.233*</b>	<b>910.9</b>	<b>683.1</b>	<b>2277.1</b>	<b>20.0</b>	<b>25.0</b>

### Zona industrial (Zona no habitable)

Almacén de materias primas auxiliares y envases	76.67	431.07	1.00	0.50	--	--	--	Oscilación libre	
Sala de limpieza	48.79	274.32	1.00	0.50	--	--	--		
Abatidor de refrigeración	14.20	77.28	1.00	0.50	--	--	--		
Cocina industrial	19.03	103.55	1.00	0.50	--	--	--		
Pasillo	12.68	77.17	1.00	0.50	--	--	--		
Cámara refrigeración 2	8.64	45.72	1.00	0.50	--	--	--		
Cámara refrigeración 1	16.71	88.45	1.00	0.50	--	--	--		
Zona de recepción de materias primas	26.71	158.63	1.00	0.50	--	--	--		
Zona de expedición	23.00	152.07	1.00	0.50	--	--	--		
Sala de envasado	78.51	519.03	1.00	0.50	--	--	--		
Sala de producción	75.14	496.71	1.00	0.50	--	--	--		
Almacén de materias primas	39.19	259.13	1.00	0.50	--	--	--		
Almacén de producto terminado	49.20	278.12	1.00	0.50	--	--	--		
	<b>488.47</b>	<b>2961.28</b>	<b>1.00</b>	<b>0.50</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>		

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m<sup>2</sup>.

V: Volumen interior neto del recinto, m<sup>3</sup>.

$b_{ve}$ : Factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación. En caso de disponer de una unidad de recuperación de calor, el factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación para el caudal de aire procedente de la unidad de recuperación es igual a  $b_{ve} = (1 - f_{ve,frac} \cdot h_{hru})$ , donde  $h_{hru}$  es el rendimiento de la unidad de recuperación y  $f_{ve,frac}$  es la fracción del caudal de aire total que circula a través del recuperador.

$ren_h$ : Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

\*: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.

$Q_{ocup,s}$ : Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

$Q_{equip}$ : Sumatorio de la carga interna debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

$Q_{ilum}$ : Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

$T^a$  media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, calef. °C.

$T^a$  media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, refrigeración, °C.

#### 4.2.2.2 Perfiles de uso utilizados

Los perfiles de uso utilizados en el cálculo del edificio, obtenidos del Apéndice C de CTE DB HE 1, son los siguientes:

Distribución horaria																								
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Perfil: <b>Baja, 8 h</b> (uso no residencial)																								
<b>Temp. Consigna Alta (°C)</b>																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Temp. Consigna Baja (°C)</b>																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Ocupación sensible (W/m²)</b>																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Iluminación (%)</b>																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Equipos (W/m²)</b>																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ventilación (%)</b>																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Distribución horaria																								
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## 4.2.3 Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo

### 4.2.3.1 Composición constructiva. Elementos constructivos pesados

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos pesados que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-69.6 kWh/(m<sup>2</sup>·año)) supone el **72.7%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-95.7 kWh/(m<sup>2</sup>·año)).

Tipo	S (m <sup>2</sup> )	c (kJ/ (m <sup>2</sup> ·K))	U (W/ (m <sup>2</sup> ·K))	âQ <sub>tr</sub> (kWh /año)	a	l. (°)	O. (°)	F <sub>sh,o</sub>	âQ <sub>sol</sub> (kWh /año)
<b>Zona habitable acondicionada</b>									
Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo	119.47	17.59	0.55	-3690.9	0.4	V	113.86	1.00	727.8
Tabique PYL 78/600(48) LM	647.52	13.47							
Panel sandwich de metal-POLExpandido-metal	170.57	3.10	0.38	-2775.4	Hacia 'Zona industrial'				
Solera	181.90	265.37	0.20	-2094.6					
Cubierta panel sandwich	185.49	2.65	0.56	-5878.6	0.6	11	113.86	1.00	2857.8
Tabique PYL 78/600(48) LM	40.10	13.47	0.53	-913.3	Hacia 'Zona industrial'				
Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo	32.21	17.59	0.55	-995.1	0.4	V	23.86	1.00	44.8
									<b>-12659.1 -3688.8*</b>
									<b>3630.4</b>

### Zona industrial









Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo	106.91	17.59	0.55	-718.4	0.4	V	-156.14	1.00	759.5
Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo	167.02	17.59	0.55	-1122.4	0.4	V	-66.14	1.00	611.7
Panel sandwich de metal-POLExpandido-metal	544.28	3.10							
Tabique PYL 78/600(48) LM	71.93	13.47							
Solera	488.47	265.37	0.20	-1223.5					
Cubierta panel sandwich	343.33	2.65	0.56	-2342.1	0.6	11	-66.14	1.00	4789.5
Panel sandwich de metal-POLExpandido-metal	544.29	3.10							
Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo	16.39	17.59	0.55	-110.1	0.4	V	23.86	1.00	22.8
Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo	11.73	17.59	0.55	-78.9	0.4	V	23.86	1.00	16.3
Cubierta panel sandwich	154.82	2.65	0.56	-1056.2	0.6	11	113.86	1.00	2385.2
Panel sandwich de metal-POLExpandido-metal	170.57	3.10	0.38	2775.4	Desde 'Zona habitable acondicionada'				
Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo	40.51	17.59	0.55	-272.2	0.4	V	23.86	1.00	56.3
Tabique PYL 78/600(48) LM	40.10	13.47	0.53	913.3	Desde 'Zona habitable acondicionada'				
Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo	36.61	17.59	0.55	-246.0	0.4	V	113.86	1.00	223.0
									<b>-7169.8 +3688.8*</b>
									<b>8864.4</b>

donde:

- S*: Superficie del elemento.  
*c*: Capacidad calorífica por superficie del elemento.  
*U*: Transmitancia térmica del elemento.  
*Q<sub>tr</sub>*: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.  
*\**: Calor intercambiado con otras zonas del modelo térmico, a través del elemento, a lo largo del año.  
*a*: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.  
*I.*: Inclinación de la superficie (elevación).  
*O.*: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).  
*F<sub>sh,o</sub>*: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.  
*Q<sub>sol</sub>*: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

#### 4.2.3.2 Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos ligeros que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-15.2 kWh/(m<sup>2</sup>-año)) supone el **15.9%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-95.7 kWh/(m<sup>2</sup>-año)).

Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U <sub>g</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	F <sub>F</sub> (%)	U <sub>f</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	âQ <sub>tr</sub> (kWh/año)	g <sub>gl</sub>	a	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,gl</sub>	F <sub>sh,o</sub>	âQ <sub>sol</sub> (kWh/año)	
<b>Zona habitable acondicionada</b>													
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/8/6 LOW.S		15.36	2.10		-1782.1	0.46	0.6	V	113.86	0.74	1.00	5067.2	
1-Puerta acceso a planta		1.89		1.00	2.00	-164.0	<i>Hacia 'Zona industrial'</i>						
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/8/6 LOW.S		5.12	2.10		-594.0	0.46	0.6	V	23.86	1.00	1.00	1020.6	
1-Puerta de entrada a recepción		4.00		1.00	1.79	-395.6		0.6	V	113.86	0.00	1.00	136.1
					<b>-2771.6</b>	<b>-164.0*</b>						<b>6223.9</b>	
<b>Zona industrial</b>													
3-Puertas exteriores de muelles		7.50		1.00	0.60	-53.8		0.6	V	-66.14	0.00	1.00	56.2
3-Puertas exteriores de muelles		7.50		1.00	0.60	-53.8		0.6	V	23.86	0.00	1.00	28.1
3-Puertas exteriores de muelles		7.50		1.00	0.60	-53.8		0.6	V	-156.14	0.00	1.00	98.8
1-Puerta acceso a planta		1.89		1.00	2.00	164.0	<i>Desde 'Zona habitable acondicionada'</i>						
					<b>-161.4</b>	<b>+164.0*</b>						<b>183.1</b>	

donde:





- S*: Superficie del elemento.  
*U<sub>g</sub>*: Transmitancia térmica de la parte translúcida.  
*F<sub>F</sub>*: Fracción de parte opaca del elemento ligero.  
*U<sub>f</sub>*: Transmitancia térmica de la parte opaca.  
*Q<sub>tr</sub>*: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

- \*: Calor intercambiado con otras zonas del modelo térmico, a través del elemento, a lo largo del año.
- $g_{gl}$ : Transmitancia total de energía solar de la parte transparente.
- $a$ : Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la parte opaca del elemento ligero.
- $I$ : Inclinación de la superficie (elevación).
- $O$ : Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).
- $F_{sh,gl}$ : Valor medio anual del factor reductor de sombreamiento para dispositivos de sombra móviles.
- $F_{sh,o}$ : Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.
- $Q_{sol}$ : Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

#### 4.2.3.3 Composición constructiva. Puentes térmicos

La transmisión de calor a través de los puentes térmicos incluidos en la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-10.9 kWh/(m<sup>2</sup>·año)) supone el **11.4%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-95.7 kWh/(m<sup>2</sup>·año)).

Tomando como referencia únicamente la transmisión térmica a través de los elementos pesados y puentes térmicos de la envolvente habitable del edificio (-80.5 kWh/(m<sup>2</sup>·año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el **13.5%**.

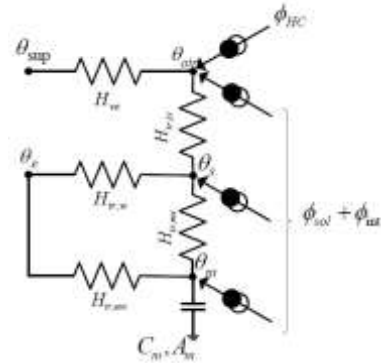
	Tipo	L (m)	y (W/(m·K))	$\dot{Q}_{tr}$ (kWh/año)
<b>Zona habitable acondicionada</b>				
Esquina saliente		11.30	0.500	-317.4
Suelo en contacto con el terreno		34.46	0.500	-967.9
Cubierta plana		34.59	0.346	-673.1
Esquina saliente		4.98	0.091	-25.5
				<b>-1984.0</b>

donde:

- $L$ : Longitud del puente térmico lineal.
- $y$ : Transmitancia térmica lineal del puente térmico.
- $n$ : Número de puentes térmicos puntuales.
- $X$ : Transmitancia térmica puntual del puente térmico.
- $Q_{tr}$ : Calor intercambiado en el puente térmico a lo largo del año.

#### 4.2.4 Procedimiento de cálculo de la demanda energética

El procedimiento de cálculo empleado consiste en la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas, mediante el método completo simplificado en base horaria de tipo dinámico descrito en UNE-EN ISO 13790:2011, cuya implementación ha sido validada mediante los tests descritos en la Norma EN 15265:2007 (Energy performance of buildings - Calculation of energy needs for space heating and cooling using dynamic methods - General criteria and validation procedures). Este procedimiento de cálculo utiliza un modelo equivalente de resistencia-capacitancia (R-C) de tres nodos en base horaria. Este modelo hace una distinción entre la temperatura del aire interior y la temperatura media radiante de las superficies interiores (revestimiento de la zona del edificio), permitiendo su uso en comprobaciones de confort térmico, y aumentando la exactitud de la consideración de las partes radiantes y convectivas de las ganancias solares, luminosas e internas.



La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- las solicitudes interiores, solicitudes exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de CTE DB HE 1, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

Permitiendo, además, la obtención separada de la demanda energética de calefacción y de refrigeración del edificio.

## 5. DB HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

### 5.1 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE.

Para el presente proyecto de ejecución es de aplicación el RITE, ya que las instalaciones térmicas del edificio son instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de ACS (agua caliente sanitaria) que están destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

### 5.2 Justificación del cumplimiento de las exigencias técnicas del RITE

La justificación del cumplimiento de las Instrucciones Técnicas I.T.01 "Diseño y dimensionado", I.T.02 "Montaje", I.T.03 "Mantenimiento y uso" e I.T.04 "Inspecciones" se realiza en el apartado correspondiente a la justificación del cumplimiento del RITE, en el *Anejo 7. Ingeniería de las obras*, en el *Subanejo 7.5. Instalación de calefacción*.

## 6. DB HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

En este apartado se justifica el cumplimiento de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación, descritas en el *Anejo 7. Ingeniería de las obras*, en el *Subanejo 7.6. Instalación de iluminación*.

### 6.1 Información relativa al edificio

Tipo de uso: Industrial			
Potencia límite: 25.00 W/m <sup>2</sup>			
Planta	Recinto	Superficie iluminada	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.
		S(m <sup>2</sup> )	P (W)
Nivel 1	Laboratorio (Oficinas)	40	396.00
Nivel 1	Comedor (Oficinas)	16	132.00
Nivel 1	Acceso a planta (Oficinas)	11	90.00
Nivel 1	Sala de reuniones (Oficinas)	16	132.00
Nivel 1	Oficina (Oficinas)	31	264.00
Nivel 1	Vestuario masculino (Aseo de planta)	11	66.00
Nivel 1	Aseo masculino (Aseo de planta)	6	44.00
Nivel 1	Vestuario femenino (Aseo de planta)	11	66.00
Nivel 1	Aseo femenino (Aseo de planta)	6	44.00
Nivel 1	Pasillo de recepción (Zona de circulación)	32	154.00
Nivel 1	Almacén de materias primas auxiliares y envases (Local sin climatizar)	77	699.20
Nivel 1	Abatidor de refrigeración (Local sin climatizar)	14	90.00
Nivel 1	Cocina industrial (Local sin climatizar)	19	264.00
Nivel 1	Pasillo (Local sin climatizar)	13	132.00
Nivel 1	Cámara refrigeración 2 (Local sin climatizar)	9	66.00

Nivel 1	Cámara refrigeración 1 (Local sin climatizar)	17	132.00
Nivel 1	Zona de recepción de materias primas (Local sin climatizar)	27	262.20
Nivel 1	Zona de expedición (Local sin climatizar)	23	132.00
Nivel 1	Sala de envasado (Local sin climatizar)	79	528.00
Nivel 1	Sala de producción (Local sin climatizar)	75	528.00
Nivel 1	Almacén de materias primas (Local sin climatizar)	39	524.40
Nivel 1	Almacén de producto terminado (Local sin climatizar)	49	396.00
TOTAL		622	5141.80
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: $P_{tot}/S_{tot}$ (W/m <sup>2</sup> ): 8.27			

## 6.2 Información relativa a las zonas

Administrativo en general												
VEEI máximo admisible: 3.00 W/m <sup>2</sup>												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento o previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento o unificado	Índice de rendimiento o de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra
K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m <sup>2</sup> )	Em (lux)	UGR	Ra	T	q (°)		
Nivel 1	Laboratorio (Oficinas)	1	110	0.80	396.00	1.26	1.90	498.55	15.0	85.0	0.13 (*)	90.0
Nivel 1	Comedor (Oficinas)	1	34	0.80	132.00	2.55	2.40	336.17	15.0	85.0	0.00	0.0
Nivel 1	Acceso a planta (Oficinas)	1	34	0.80	90.00	3.17	2.80	285.75	4.0	85.0	0.00	0.0
Nivel 1	Sala de reuniones (Oficinas)	1	34	0.80	132.00	2.69	2.20	355.34	15.0	85.0	0.00	0.0
Nivel 1	Oficina (Oficinas)	1	83	0.80	264.00	1.50	2.10	395.50	15.0	85.0	0.13	0.0

(\*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.

Zonas comunes												
VEEI máximo admisible: 6.00 W/m <sup>2</sup>												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento o previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento o unificado	Índice de rendimiento o de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra
K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m <sup>2</sup> )	Em (lux)	UGR	Ra	T	q (°)		
Nivel 1	Vestuario masculino (Aseo de planta)	0	17	0.80	66.00	2.33	3.80	153.88	0.0	85.0	0.00	0.0
Nivel 1	Aseo masculino (Aseo de planta)	0	15	0.80	44.00	3.63	4.30	159.82	0.0	85.0	0.00	0.0
Nivel 1	Vestuario femenino (Aseo de planta)	0	20	0.80	66.00	2.32	3.90	153.37	0.0	85.0	0.00	0.0
Nivel 1	Aseo femenino (Aseo de planta)	0	15	0.80	44.00	3.55	4.50	156.06	0.0	85.0	0.00	0.0
Nivel 1	Pasillo de recepción (Zona de circulación)	0	33	0.80	154.00	0.95	3.20	145.65	25.0	85.0	0.07	90.0

Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas												
VEEI máximo admisible: 4.00 W/m <sup>2</sup>												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento o previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento o unificado	Índice de rendimiento o de color de las lámparas		
K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m <sup>2</sup> )	Em (lux)	UGR	Ra				
Nivel 1	Almacén de materias primas auxiliares y envases (Local sin climatizar)	1	110	0.80	699.20	0.57	2.20	396.93	18.0	85.0		

Nivel 1	Abatidor de refrigeración (Local sin climatizar)	0	34	0.80	90.00	1.86	3.70	167.57	0.0	85.0
Nivel 1	Cocina industrial (Local sin climatizar)	1	42	0.80	264.00	1.34	3.90	354.05	0.0	85.0
Nivel 1	Pasillo (Local sin climatizar)	0	49	0.80	132.00	1.97	4.00	260.19	14.0	85.0
Nivel 1	Cámara refrigeración 2 (Local sin climatizar)	0	15	0.80	66.00	3.05	3.70	201.33	0.0	85.0
Nivel 1	Cámara refrigeración 1 (Local sin climatizar)	0	40	0.80	132.00	1.46	4.00	193.17	0.0	85.0
Nivel 1	Zona de recepción de materias primas (Local sin climatizar)	1	44	0.80	262.20	1.24	3.00	324.35	15.0	85.0
Nivel 1	Zona de expedición (Local sin climatizar)	1	56	0.80	132.00	1.33	3.20	176.10	0.0	85.0
Nivel 1	Sala de envasado (Local sin climatizar)	1	110	0.80	528.00	0.53	2.40	277.51	13.0	85.0
Nivel 1	Sala de producción (Local sin climatizar)	1	110	0.80	528.00	0.57	2.30	299.70	13.0	85.0
Nivel 1	Almacén de materias primas (Local sin climatizar)	1	100	0.80	524.40	0.94	2.70	493.42	18.0	85.0
Nivel 1	Almacén de producto terminado (Local sin climatizar)	1	121	0.80	396.00	0.79	2.50	312.82	14.0	85.0

## 7. Conclusiones

De la realización del Estudio de Eficiencia Energética se concluye la adecuación del edificio e instalaciones proyectadas al reglamento aplicable en cuanto al CTE DB HE - Eficiencia Energética, puesto que:

- La limitación de la demanda energética es adecuada para las características de diseño de la envolvente del edificio, las exigencias para la zona climática D1 y un uso industrial que incluye zona de oficinas.
- El rendimiento de las instalaciones térmicas del edificio se ha desarrollado según el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE
- La eficiencia de las instalaciones de iluminación cumple las exigencias según el tipo de uso asignado a cada área.

# **Documento 1. MEMORIA**

## **Anejo 14. Estudio de Gestión de Residuos de construcción y demolición**



## ÍNDICE

1. Contenido del documento .....	1
2. Agentes intervinientes.....	1
2.1. Identificación .....	1
2.2. Obligaciones .....	2
3. Normativa y legislación aplicable .....	5
4. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra ...	7
5. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra.....	8
6. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto.....	13
7. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra.....	14
8. Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra	18
9. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición .....	19
10. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición. ....	21
11. Determinación del importe de la fianza .....	21

## 1. Contenido del documento

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

## 2. Agentes intervinientes

### 2.1. Identificación

El presente estudio corresponde al Proyecto de Industria de elaboración de croquetas en el polígono industrial de Medina del Campo (Valladolid).

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	Preparados Álvarez S.L.U
Proyectista	Andrea Alonso Álvarez
Director de Obra	Jesús María Alonso Huerta
Director de Ejecución	Begoña García Castellanos

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 924.087,85€.

#### 2.1.1. Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

### **2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)**

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

### **2.1.3. Gestor de residuos**

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

## **2.2. Obligaciones**

### **2.2.1. Productor de residuos (promotor)**

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus

modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

### **2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)**

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la

mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

### **2.2.3. Gestor de residuos**

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

### 3. Normativa y legislación aplicable

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

#### GESTIÓN DE RESIDUOS

##### **Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto**

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

##### **Ley de envases y residuos de envases**

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

##### **Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases**

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

##### **Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

### **Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero**

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

### **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

### **Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

### **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

### **Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015**

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

### **II Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2008-2015**

Anexo 6 de la Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

### **Ley de residuos y suelos contaminados**

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

### **Ley de Urbanismo de Castilla y León**

Ley 5/1999, de 8 de abril, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 15 de abril de 1999

Modificada por:

### **Ley de modificación de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León**

Ley 10/2002, de 10 de julio, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.E.: 26 de julio de 2002

Modificada por:

### **Ley de medidas financieras y de creación del ente público Agencia de Innovación y Financiación Empresarial de Castilla y León**

Ley 19/2010, de 22 de diciembre, de la Presidencia de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de diciembre de 2010

### **Plan regional de ámbito sectorial de residuos de construcción y demolición de Castilla y León (2008-2010)**

Decreto 54/2008, de 17 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de Castilla y León.

B.O.C.Y.L.: 23 de julio de 2008

## **4. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra**

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

*Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.*

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:



<b>Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"</b>
<b>RCD de Nivel I</b>
1 Tierras y pétreos de la excavación
<b>RCD de Nivel II</b>
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>
1 Otros

## 5. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>				
<b>1 Tierras y pétreos de la excavación</b>				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	0,95	1.622,782	1.706,198
<b>RCD de Nivel II</b>				
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>				
<b>1 Asfalto</b>				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	0,052	0,052
<b>2 Madera</b>				
Madera.	17 02 01	1,10	1,057	0,961
<b>3 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,012	0,020
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,909	0,433
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,008	0,005
<b>4 Papel y cartón</b>				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,975	1,300
<b>5 Plástico</b>				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,427	0,712
<b>6 Vidrio</b>				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,008	0,008
<b>7 Yeso</b>				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	1,651	1,651
<b>8 Basuras</b>				
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	90,129	60,086
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	90,129	60,086
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>				
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>				

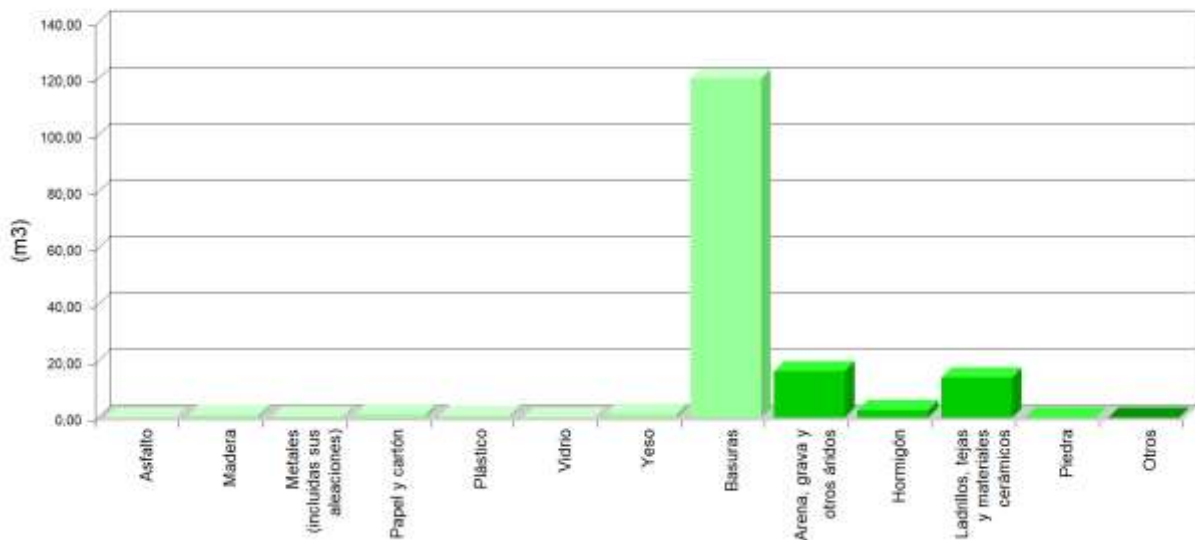
Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	24,121	16,081
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,765	0,478
<b>2 Hormigón</b>				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	3,931	2,621
<b>3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	1,736	1,389
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	16,088	12,870
<b>4 Piedra</b>				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	0,011	0,007
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>				
<b>1 Otros</b>				
Residuos no especificados en otra categoría.	06 10 99	0,90	0,003	0,003
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,038	0,042
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,036	0,060
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,033	0,022

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

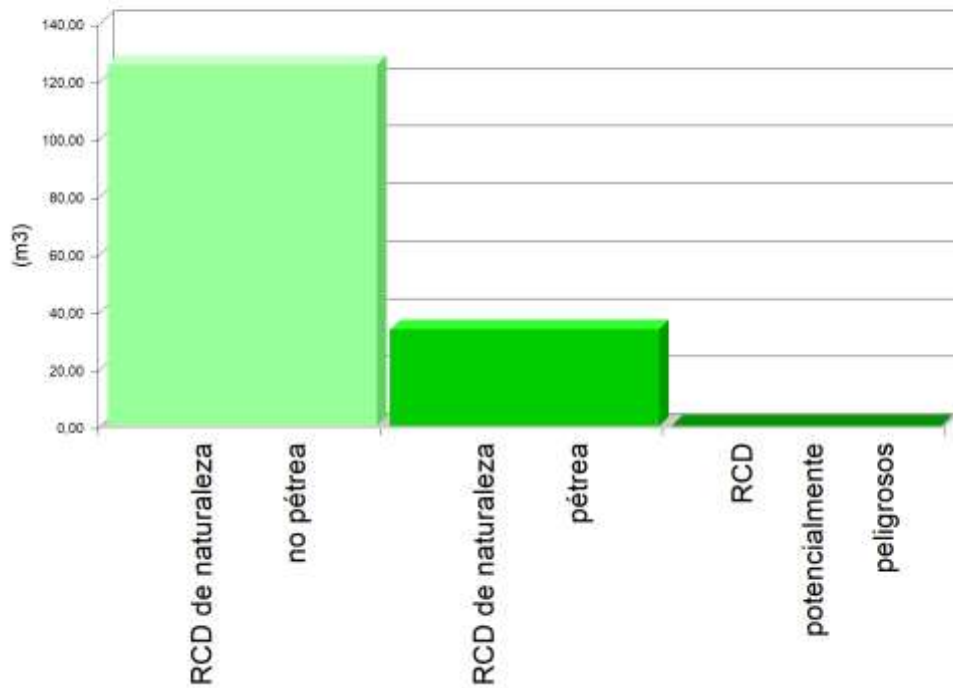
Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>		
1 Tierras y pétreos de la excavación	1.622,782	1.706,198
<b>RCD de Nivel II</b>		
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>		

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
1 Asfalto	0,052	0,052
2 Madera	1,057	0,961
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,929	0,458
4 Papel y cartón	0,975	1,300
5 Plástico	0,427	0,712
6 Vidrio	0,008	0,008
7 Yeso	1,651	1,651
8 Basuras	180,258	120,172
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>		
1 Arena, grava y otros áridos	24,886	16,559
2 Hormigón	3,931	2,621
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	17,824	14,259
4 Piedra	0,011	0,007
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>		
1 Otros	0,110	0,128

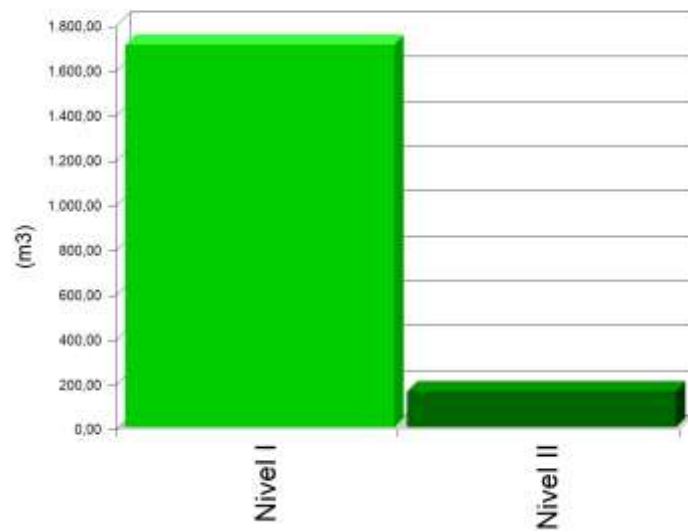
Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



## **6. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto**

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

## **7. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra**

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>					
<b>1 Tierras y pétreos de la excavación</b>					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	1.622,782	1.706,198
<b>RCD de Nivel II</b>					
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>					
<b>1 Asfalto</b>					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,052	0,052
<b>2 Madera</b>					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,229	1,117
<b>3 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,012	0,020
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,152	0,549
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,008	0,005
<b>4 Papel y cartón</b>					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,979	1,305
<b>5 Plástico</b>					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,457	0,762
<b>6 Vidrio</b>					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,008	0,008



Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>7 Yeso</b>					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,732	1,732
<b>8 Basuras</b>					
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	90,129	60,086
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	90,129	60,086
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>					
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	24,121	16,081
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,765	0,478
<b>2 Hormigón</b>					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	5,123	3,415
<b>3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	1,736	1,389
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	16,088	12,870

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>4 Piedra</b>					
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	0,011	0,007
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>					
<b>1 Otros</b>					
Residuos no especificados en otra categoría.	06 10 99	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,003	0,003
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,038	0,042
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,036	0,060

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,033	0,022
<p><i>Notas:</i>  <i>RCD: Residuos de construcción y demolición</i>  <i>RSU: Residuos sólidos urbanos</i>  <i>RNPs: Residuos no peligrosos</i>  <i>RP: Residuos peligrosos</i></p>					

## 8. Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	5,123	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	17,824	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	1,172	2,00	NO OBLIGATORIA
Madera	1,229	1,00	OBLIGATORIA
Vidrio	0,008	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,457	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,979	0,50	OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

## 9. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).

- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

## 10. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

## 11. Determinación del importe de la fianza

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m<sup>3</sup>
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m<sup>3</sup>
- Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

**Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM): 1.101.185,20€**

<b>A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA</b>					
Tipología	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Coste de gestión (€/m <sup>3</sup> )	Importe (€)	% s/PEM
<b>A.1. RCD de Nivel I</b>					
Tierras y pétreos de la excavación	1.622,782	1.706,198	4,00		
<b>Total Nivel I</b>				6.824,792 <sup>(1)</sup>	0,62
<b>A.2. RCD de Nivel II</b>					
RCD de naturaleza pétreo	47,884	34,240	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	185,887	125,722	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,110	0,127	10,00		

<b>Total Nivel II</b>	233,841	160,089		2.202,37 <sup>(2)</sup>	0,20
<b>Total</b>				9.027,16	0,82
<i>Notas:</i>					
<sup>(1)</sup> Entre 40,00€ y 60.000,00€.					
<sup>(2)</sup> Como mínimo un 0.2 % del PEM.					
<b>B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>					
	<b>Concepto</b>		<b>Importe (€)</b>	<b>% s/PEM</b>	
	Costes administrativos, alquileres, portes, etc.		1.651,78	0,15	
	<b>TOTAL:</b>		<b>10.678,94€</b>	<b>0,97</b>	

## **Documento I: MEMORIA**

# **Anejo 15. Plan de Control de Calidad de Ejecución de Obra**



# Índice

1. Introducción .....	1
2. Control de recepción en obra: preinscripciones sobre los materiales.....	2
3. Control de calidad en la ejecución: preinscripciones sobre la ejecución por unidad de obra .....	2
4. Control de recepción de la obra terminada: preinscripciones sobre verificaciones en el edificio terminado .....	59
5. Valoración económica.....	59

## 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.

El CTE determina, además, 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.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

- 1) 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.
- 2) 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.
- 3) 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, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

## **2. Control de recepción en obra: preinscripciones sobre los materiales**

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

## **3. Control de calidad en la ejecución: preinscripciones sobre la ejecución por unidad de obra**

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del director de ejecución de la obra durante el proceso de ejecución.

A continuación, se detallan los controles mínimos a realizar por el director de ejecución de la obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

**ADL005b Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. 5.263,00 m<sup>2</sup>**  
**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; y carga a camión.**

FASE	1	Replanteo en el terreno.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Profundidad.	1 cada 1000 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por zona de actuación	■ Inferior a 25 cm.	

**ASA010 Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica 4,00 Ud de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.**

**ASA010b Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica 2,00 Ud de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.**

**ASA010c Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica 1,00 Ud de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x65 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.**

**ASA010d Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica 1,00 Ud de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.**

**ASA010e** Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica 1,00 Ud de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x90 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

**ASA010f** Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica 1,00 Ud de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x100 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

**ASA010g** Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica 1,00 Ud de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x110 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

**ASA010h Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica 2,00 Ud de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x125 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/l+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.**

**ASA010i Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica 2,00 Ud de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 125x125x140 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/l+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 15 cm.
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>

FASE	3	Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Dimensiones interiores.	1 por unidad	■ Variaciones superiores al 10%.

FASE	4	Conexión de los colectores a la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

FASE	5	Relleno de hormigón para formación de pendientes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Pendiente.	1 por unidad	■ Inferior al 2%.

FASE	6	Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Acabado interior.	1 por unidad	■ Existencia de irregularidades.

FASE	7	Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Enrasado del colector.	1 por unidad	■ Remate del colector de conexión de PVC con el hormigón a distinto nivel.

FASE	8	Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Tapa de registro y sistema de cierre.	1 por unidad	■ Diferencias de medida entre el marco y la tapa. ■ Falta de hermeticidad en el cierre.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

**ASB010 Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas 23,72 m residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.**



FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.3	Anchura de la zanja.	1 por zanja	■ Inferior a 70 cm.	

FASE	2	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	3	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Espesor de la capa.	1 por acometida	■ Inferior a 10 cm.	
3.2	Humedad y compacidad.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	4	Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 por colector	■ Existencia de restos o elementos adheridos.	

FASE	5	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Pendiente.	1 por acometida	■ Inferior al 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.	
5.2	Limpieza.	1 por acometida	■ Existencia de restos de suciedad.	

FASE	6	Ejecución del relleno envolvente.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
6.1	Espesor.	1 por acometida	■ Inferior a 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo.	

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

**ASB020 Conexión de la acometida del edificio a la red general de 1,00 Ud saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.**

FASE	1	Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Situación y dimensiones del tubo y la perforación del pozo.	1 por unidad	■ Falta de correspondencia entre el tubo y la perforación para su conexión.	
2.2	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrega de tubos insuficiente.</li> <li>■ Fijación defectuosa.</li> <li>■ Falta de hermeticidad.</li> </ul>	

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

**ASC010 Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, 86,34 m mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.**

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Anchura de la zanja.	1 por zanja	■ Inferior a 66 cm.	
1.3	Profundidad y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.4	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	3	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de la capa.	1 cada 10 m	■ Inferior a 10 cm.
3.2	Humedad y compacidad.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	5	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Pendiente.	1 cada 10 m	■ Inferior al 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.
5.2	Distancia entre registros.	1 por colector	■ Superior a 15 m.
5.3	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
5.4	Junta, conexión y sellado.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Ejecución del relleno envolvente.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor.	1 cada 10 m	■ Inferior a 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

**ASC020 Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin 28,04 m arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.**

**ASC020b Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin 24,70 m arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.**

**ASC020c Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin 23,37 m arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.**

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Dimensiones, profundidad y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	3	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Pendiente.	1 cada 10 m	■ Inferior al 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.	
3.2	Fijación a la armadura de la losa.	1 cada 10 m	■ Insuficiente.	
3.3	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.	
3.4	Junta, conexión y sellado.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

**ANE010b Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, 720,00 m<sup>2</sup> mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.**

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	■ Superior a 20 cm.	
1.2	Espesor del encachado.	1 por encachado	■ Inferior a 20 cm.	
1.3	Granulometría de las gravas.	1 por encachado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Humectación o desecación de cada tongada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Compactación y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	■ Existencia de asientos.
3.2	Planeidad.	1 por encachado	■ Irregularidades superiores a 20 mm, medidas con regla de 3 m en cualquier posición.

**ANS010b Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con 720,00 m<sup>2</sup> hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.**

FASE	1	Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Densidad y rasante de la superficie de apoyo.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Encuentros con pilares y muros.	1 por elemento	■ Inexistencia de junta de dilatación.
3.2	Profundidad de la junta de dilatación.	1 por solera	■ Inferior al espesor de la solera.
3.3	Espesor de las juntas.	1 por junta	■ Inferior a 0,5 cm. ■ Superior a 1 cm.

FASE	4	Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición de las armaduras.	1 por solera	■ Desplazamiento de la armadura.

FASE	5	Vertido, extendido y vibrado del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Espesor.	1 por solera	■ Inferior a 10 cm.	
5.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>	

FASE	6	Curado del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
6.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	7	Replanteo de las juntas de retracción.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
7.1	Situación de juntas de retracción.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
7.2	Separación entre juntas.	1 en general	■ Superior a 5 m.	
7.3	Superficie delimitada por juntas.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Superior a 20 m <sup>2</sup> .	

FASE	8	Corte del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
8.1	Profundidad de juntas de retracción.	1 por solera	■ Inferior a 3,3 cm.	

**CRL030 Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de 130,41 m<sup>2</sup> cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Reconocimiento del terreno, comprobándose la excavación, los estratos atravesados, nivel freático, existencia de agua y corrientes subterráneas.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.	

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Espesor de la capa de hormigón de limpieza.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Inferior a 10 cm.	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>

FASE	3	Coronación y enrase del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.

**CSZ030c Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con 59,07 m<sup>3</sup> 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 30,5 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.**

FASE	1	Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias entre los ejes de zapatas y pilares.	1 por eje	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.2	Dimensiones en planta.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de separadores y fijación de las armaduras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por zapata	■ Variaciones superiores al 15%.
2.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por zapata	■ Recubrimiento inferior a 5 cm.
2.5	Longitud de anclaje de las esperas de los pilares.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por zapata	■ Existencia de restos de suciedad.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Canto de la zapata.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Insuficiente para garantizar la longitud de anclaje de las barras en compresión que constituyen las esperas de los pilares.
3.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Coronación y enrase de cimientos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Planeidad.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Variaciones superiores a $\pm 16$ mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	5	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**CAV030c Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA- 11,23 m<sup>3</sup> 25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 55,1 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.**

FASE	1	Colocación de la armadura con separadores homologados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Disposición de las armaduras.	1 por viga	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por viga	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por viga	■ Variaciones superiores al 15%.
1.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por viga	■ Recubrimiento inferior a 5 cm.
1.5	Suspensión y atado de la armadura superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Sujeción y canto útil distintos de los especificados en el proyecto.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por viga	■ Existencia de restos de suciedad.



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Canto de la viga.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Inferior a lo especificado en el proyecto.
2.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>

FASE	3	Coronación y enrase.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Variaciones superiores a $\pm 16$ mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	4	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**EAM040 Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con 15.054,90 kg piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, colocado con uniones soldadas en obra.**

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia entre ejes.	1 cada 250 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a $\pm 3$ mm.

FASE	2	Ejecución de las uniones soldadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cordones de soldadura.	1 por unión	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cordón discontinuo.</li> <li>■ Defectos aparentes, mordeduras o grietas.</li> <li>■ Variaciones en el espesor superiores a <math>\pm 0,5</math> mm.</li> </ul>

**EAS030 Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, 4,00 Ud con rigidizadores y taladro central biselado, de 250x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 14 mm de diámetro y 52,0973 cm de longitud total.**

**EAS030b Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, 10,00 Ud con rigidizadores y taladro central biselado, de 650x650 mm y espesor 22 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 32 mm de diámetro y 80,2796 cm de longitud total.**

**EAS030c Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, 4,00 Ud con taladro central biselado, de 200x300 mm y espesor 11 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 42,8124 cm de longitud total.**

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 cada 5 placas	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 3</math> mm en distancias a ejes de hasta 3 m.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 4</math> mm en distancias a ejes de hasta 6 m.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 6</math> mm en distancias a ejes de hasta 15 m.</li> </ul>	

FASE	2	Aplomado y nivelación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Cota de la cara superior de la placa.	1 cada 5 placas	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 1</math> mm.</li> </ul>	

**FFZ030 Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 24 cm de espesor 1.142,42 m<sup>2</sup> de fábrica, de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x24 cm, para revestir, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas cerámicas aligeradas, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante bloques en "U" cerámicos aligerados, en los que se colocará la armadura y el hormigón en obra.**

FASE	1	Replanteo, planta a planta.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Replanteo.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 10</math> mm entre ejes parciales.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 20</math> mm entre ejes extremos.</li> </ul>	
1.2	Distancia máxima entre juntas verticales.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
1.3	Situación de huecos.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
1.4	Apoyo de la fábrica sobre el forjado.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 2/3 partes del espesor de la fábrica.</li> </ul>	

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.</li> </ul>	
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior a 4 m.</li> </ul>	
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.</li> </ul>	

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Enjarjes en los encuentros y esquinas.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas.	
3.2	Traba de la fábrica.	1 en general	■ No se han realizado las trabas en todo el espesor y en todas las hiladas.	
3.3	Distancia entre juntas verticales de hiladas consecutivas.	1 en general	■ Inferior a 7 cm.	
3.4	Holgura de la fábrica en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	■ Inferior a 2 cm.	
3.5	Arriostramiento durante la construcción.	1 en general	■ Falta de estabilidad de la fábrica recién ejecutada.	
3.6	Planeidad.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.	
3.7	Desplome.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Desplome superior a 2 cm en una planta. ■ Desplome superior a 5 cm en la altura total del edificio.	
3.8	Altura.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Variaciones por planta superiores a ±15 mm. ■ Variaciones en la altura total del edificio superiores a ±25 mm.	

FASE	4	Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Composición, aparejo, dimensiones y entregas de dinteles, jambas y mochetas.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

**FBY100 Tabique simple de placas de yeso laminado y lana mineral, 839,50 m<sup>2</sup> sistema PYL 78/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 78 mm de espesor total, compuesto por una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado de 48 mm de anchura formada por mon**

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Replanteo y espesor.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a ±20 mm.	
1.2	Zonas de paso y huecos.	1 por hueco	■ Variaciones superiores a ±20 mm.	

FASE	2	Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Separación superior a 60 cm.</li> <li>■ Menos de 2 anclajes.</li> <li>■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm.</li> <li>■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.</li> </ul>	

FASE	3	Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Separación superior a 60 cm.</li> <li>■ Menos de 2 anclajes.</li> <li>■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm.</li> <li>■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.</li> </ul>	

FASE	4	Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Separación entre montantes.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior a 600 mm.</li> </ul>	
4.2	Zonas de paso y huecos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inexistencia de montantes de refuerzo.</li> </ul>	

FASE	5	Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Unión no solidaria.</li> </ul>	
5.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Encuentro no solidario.</li> </ul>	
5.3	Planeidad.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 5</math> mm, medidas con regla de 1 m.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 20</math> mm en 10 m.</li> </ul>	
5.4	Desplome del tabique.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.</li> </ul>	
5.5	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se ha rellenado la junta.</li> </ul>	
5.6	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>	
5.7	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.</li> </ul>	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.8	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Superior a 0,3 cm.

FASE	6	Colocación de los paneles de aislamiento entre los montantes.
------	---	---------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Inferior a 45 mm.

FASE	7	Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique.
------	---	-----------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Instalaciones ubicadas en el interior del tabique.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ No se ha finalizado su instalación.
7.2	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Unión no solidaria.
7.3	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Encuentro no solidario.
7.4	Planeidad.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
7.5	Desplome del tabique.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
7.6	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ No se ha rellenado la junta.
7.7	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
7.8	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
7.9	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Superior a 0,3 cm.

FASE	8	Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas.
------	---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Perforaciones.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Coincidencia en ambos lados del tabique. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	9	Tratamiento de juntas.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Cinta de juntas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Ausencia de cinta de juntas. ■ Falta de continuidad.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de tratamiento.</li> <li>■ Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior.</li> </ul>

FASE	10	Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.1	Sujeción de los elementos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sujeción insuficiente.</li> </ul>

**LVC020 Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + 40,96 m<sup>2</sup> aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/8/6 LOW.S, conjunto formado por vidrio exterior SONOR (laminar acústico) 4+4 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 8 mm, y vidrio interior LOW.S 6 mm; 22 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte.**

FASE	1	Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de calzos.	1 cada 50 acristalamientos y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de algún calzo.</li> <li>■ Colocación incorrecta.</li> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	2	Sellado final de estanqueidad.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de la silicona.	1 cada 50 acristalamientos y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de discontinuidades o agrietamientos.</li> <li>■ Falta de adherencia con los elementos del acristalamiento.</li> </ul>

**HYA010 Repercusión por m<sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas 100,00 m<sup>2</sup> de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.**

FASE	1	Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Sellado.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de discontinuidades o agrietamientos.</li> <li>■ Falta de adherencia.</li> </ul>	

**ICQ015 Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 4,8 a 16 1,00 Ud kW, base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones.**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

FASE	2	Presentación de los elementos.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Número y tipo.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>	

FASE	3	Montaje de la caldera y sus accesorios.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>	
3.2	Accesorios.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de algún accesorio necesario para su correcto funcionamiento.</li> </ul>	

FASE	4	Conexión con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Conexión hidráulica.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conexión defectuosa.</li> <li>■ Falta de estanqueidad.</li> </ul>	
4.2	Conexión de los cables.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de sujeción o de continuidad.</li> </ul>	
4.3	Conexión del conducto de evacuación de los productos de la combustión.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Transmite esfuerzos a la caldera.</li> </ul>	

**ICS005 Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado 1,00 Ud (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.**

**ICS010 Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización 167,91 m formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.**

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Separación entre tuberías.	1 cada 30 m	■ Inferior a 25 cm.	
1.2	Distancia a conductores eléctricos.	1 cada 30 m	■ Inferior a 30 cm.	

FASE	2	Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Colocación de la tubería.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diámetro distinto del especificado en el proyecto.</li> <li>■ Elementos de fijación en contacto directo con el tubo.</li> <li>■ Uniones sin elementos de estanqueidad.</li> </ul>	
2.2	Separación entre elementos de fijación.	1 cada 30 m	■ Superior a 2 m.	
2.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 30 m de tubería	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de pasamuros.</li> <li>■ Holguras sin relleno de material elástico.</li> </ul>	
2.4	Situación de válvulas, filtro y contador.	1 cada 30 m de tubería	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	3	Colocación del aislamiento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Calorifugado de la tubería.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Espesor de la coquilla inferior a lo especificado en el proyecto.</li> <li>■ Distancia entre tubos o al paramento inferior a 2 cm.</li> </ul>	

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CTE. DB-HS Salubridad</li> <li>■ 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</li> </ul>

**ICS015 Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado 1,00 Ud (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente.**



FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre tuberías.	1 cada 30 m	■ Inferior a 25 cm.
1.2	Distancia a conductores eléctricos.	1 cada 30 m	■ Inferior a 30 cm.

FASE	2	Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de la tubería.	1 cada 30 m	■ Diámetro distinto del especificado en el proyecto. ■ Elementos de fijación en contacto directo con el tubo. ■ Uniones sin elementos de estanqueidad.
2.2	Separación entre elementos de fijación.	1 cada 30 m	■ Superior a 2 m.
2.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 30 m de tubería	■ Ausencia de pasamuros. ■ Holguras sin relleno de material elástico.
2.4	Situación de la válvula.	1 cada 30 m de tubería	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CTE. DB-HS Salubridad</li> <li>■ 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</li> </ul>

#### **ICS020 Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con 1,00 Ud una potencia de 0,071 kW.**

FASE	1	Colocación de la bomba de circulación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Colocación.	1 por unidad	■ Ausencia de elementos antivibratorios. ■ Falta de nivelación. ■ Separación entre grupos inferior a 50 cm.

FASE	2	Conexión a la red de distribución.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Conexiones.	1 por unidad	■ Conexiones defectuosas de elementos como manómetros, llaves de compuerta, manguitos antivibratorios y válvula de retención.

**ICE040 Radiador de aluminio inyectado, con 295,8 kcal/h de emisión 1,00 Ud calorífica, de 3 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**

**ICE040b Radiador de aluminio inyectado, con 493 kcal/h de emisión 2,00 Ud calorífica, de 5 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**

**ICE040c Radiador de aluminio inyectado, con 690,2 kcal/h de emisión 1,00 Ud calorífica, de 7 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**

**ICE040d Radiador de aluminio inyectado, con 788,8 kcal/h de emisión 2,00 Ud calorífica, de 8 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**

**ICE040e Radiador de aluminio inyectado, con 887,4 kcal/h de emisión 2,00 Ud calorífica, de 9 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**

**ICE040f Radiador de aluminio inyectado, con 986 kcal/h de emisión 5,00 Ud calorífica, de 10 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**

**ICE040g Radiador de aluminio inyectado, con 1084,6 kcal/h de emisión 1,00 Ud calorífica, de 11 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**

FASE	1	Replanteo mediante plantilla.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Difícilmente accesible.</li> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	2	Fijación en paramento mediante elementos de anclaje.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> <li>■ Fijación deficiente.</li> </ul>

FASE	3	Situación y fijación de las unidades.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Distancia a la pared.	1 cada 10 unidades	■ Inferior a 4 cm.
3.2	Distancia al suelo.	1 cada 10 unidades	■ Inferior a 10 cm.

FASE	4	Montaje de accesorios.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Purgador.	1 cada 10 unidades	■ Ausencia de purgador.	

FASE	5	Conexionado con la red de conducción de agua.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Conexión hidráulica.	1 cada 10 unidades	■ Conexión defectuosa. ■ Falta de estanqueidad.	

**IEP010 Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 2,00 Ud 84 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>.**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Trazado de la línea y puntos de puesta a tierra.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Conexionado del electrodo y la línea de enlace.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Fijación del borne.	1 por conexión	■ Sujeción insuficiente.	
2.2	Tipo y sección del conductor.	1 por conexión	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.3	Conexiones y terminales.	1 por conexión	■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.	

FASE	3	Montaje del punto de puesta a tierra.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Conexión del punto de puesta a tierra.	1 por conexión	■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.	
3.2	Número de picas y separación entre ellas.	1 por punto	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.3	Accesibilidad.	1 por punto	■ Difícilmente accesible.	

FASE	4	Trazado de la línea principal de tierra.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Tipo y sección del conductor.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
4.2	Conexión.	1 por unidad	■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.	

FASE	5	Sujeción.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Fijación.	1 por unidad	■ Insuficiente.	

FASE	6	Trazado de derivaciones de tierra.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Tipo y sección del conductor.		1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	7	Conexión de las derivaciones.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Conexión.		1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sujeción insuficiente.</li> <li>■ Discontinuidad en la conexión.</li> </ul>

FASE	8	Conexión a masa de la red.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Conexión.		1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sujeción insuficiente.</li> <li>■ Discontinuidad en la conexión.</li> </ul>

#### 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

#### **IEO010 Suministro e instalación fija en superficie de canalización de canal 29,95 m protectora de PVC rígido, de 20x75 mm. Incluso accesorios.**

FASE	1	Replanteo.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.		1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Proximidad a elementos generadores de calor o vibraciones.</li> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	2	Colocación y fijación de la canal protectora.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de canal protectora.		1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
2.2	Dimensiones.		1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
2.3	Capacidad de la canal protectora.		1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Insuficiente para permitir una ampliación de un 100%.</li> </ul>

#### **IEO010b Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo 0,46 m de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.**

#### **IEO010c Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo 8,99 m de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Proximidad a elementos generadores de calor o vibraciones.</li> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

FASE	2	Colocación y fijación del tubo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Tipo de tubo.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
2.2	Diámetro y fijación.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

**IEO010d Suministro e instalación fija en superficie de canalización de 776,34 m bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Incluso accesorios.**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Proximidad a elementos generadores de calor o vibraciones.</li> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

FASE	2	Colocación y fijación de la bandeja.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Tipo de bandeja.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
2.2	Dimensiones.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
2.3	Capacidad de la bandeja.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Insuficiente para permitir una ampliación de un 100%.</li> </ul>	

**IEO010e Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción 116,39 m de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.**

**IEO010f Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción 567,73 m de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación del tubo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de tubo.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Diámetro y fijación.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Trazado de las rozas.	1 por canalización	■ Dimensiones insuficientes.

**IEO010g Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo 23,35 m curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 125 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 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. Incluso cinta de señalización.**

**IEO010h Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo 19,32 m curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 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. Incluso cinta de señalización.**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Trazado de la zanja.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones de la zanja.	1 por zanja	■ Insuficientes.

FASE	2	Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor, características y planeidad.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación del tubo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de tubo.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Diámetro.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Situación.	1 por canalización	■ Profundidad inferior a 60 cm.

FASE	4	Ejecución del relleno envolvente de arena.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Características, dimensiones, y compactado.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

- IEH010 Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, 1.160,84 m reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).**
- IEH010b Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, 846,90 m reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).**
- IEH010c Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, 329,76 m reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).**
- IEH010d Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, 208,48 m reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).**
- IEH010e Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, 111,12 m reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).**
- IEH010f Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, 31,25 m reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).**
- IEH010g Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, 125,00 m reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).**
- IEH010h Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, 383,00 m reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).**
- IEH010i Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, 149,33 m reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).**

<b>IEH010j</b>	<b>Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).</b>	<b>29,95 m</b>
<b>IEH010k</b>	<b>Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).</b>	<b>30,83 m</b>
<b>IEH010l</b>	<b>Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).</b>	<b>8,83 m</b>
<b>IEH010m</b>	<b>Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).</b>	<b>6,79 m</b>
<b>IEH010n</b>	<b>Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).</b>	<b>22,17 m</b>
<b>IEH010o</b>	<b>Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).</b>	<b>17,33 m</b>
<b>IEH010p</b>	<b>Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G25 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).</b>	<b>52,58 m</b>
<b>IEH010q</b>	<b>Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G70 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).</b>	<b>32,98 m</b>
<b>IEH010r</b>	<b>Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G95 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).</b>	<b>9,69 m</b>



**IEH010s Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 218,58 m 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).**

FASE	1	Tendido del cable.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Sección de los conductores.	1 por cable	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Colores utilizados.	1 por cable	■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	2	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Conexionado.	1 por circuito de alimentación	■ Falta de sujeción o de continuidad. ■ Secciones insuficientes para las intensidades de arranque.

**IEC010 Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de 2,00 Ud hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.**

FASE	1	Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones de la hornacina.	1 por unidad	■ Insuficientes.
1.3	Situación de las canalizaciones de entrada y salida.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Número y situación de las fijaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Puntos de fijación.	1 por unidad	■ Sujeción insuficiente.

FASE	3	Colocación de tubos y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conductores de entrada y de salida.	1 por unidad	■ Tipo incorrecto o disposición inadecuada.

FASE	4	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión de los cables.	1 por unidad	■ Falta de sujeción o de continuidad.

**IEI070 Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.1 1,00 Ud formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.**

**IEI070b Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 1,00 Ud formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.**

**IEI070c Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.5 1,00 Ud formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.**

**IEI070d Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.2 1,00 Ud formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.**

**IEI070e Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 1,00 Ud formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.**

**IEI070f Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.3 1,00 Ud formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.**

**IEI070g Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 1,00 Ud formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.**

**IEI070h Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.4 1,00 Ud formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.**

FASE	1	Replanteo.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación de la caja.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de la caja para el cuadro secundario.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2		Dimensiones.	1 por caja	■ Insuficientes.
2.3		Enrasado de la caja con el paramento.	1 por caja	■ Falta de enrase.
2.4		Fijación de la caja al paramento.	1 por caja	■ Insuficiente.

FASE	3	Conexionado.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Conexiones.	1 por unidad	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.

FASE	4	Montaje de los componentes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Situación, fijación y conexiones.	1 por elemento	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**IEI070i Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los 1,00 Ud dispositivos de mando y protección.**

**IEI070j Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los 1,00 Ud dispositivos de mando y protección.**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la caja.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de la caja para el cuadro.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Dimensiones.	1 por caja	■ Insuficientes.
2.3	Enrasado de la caja con el paramento.	1 por caja	■ Falta de enrase.
2.4	Fijación de la caja al paramento.	1 por caja	■ Insuficiente.

FASE	3	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexiones.	1 por unidad	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.

FASE	4	Montaje de los componentes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Situación, fijación y conexiones.	1 por elemento	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**IEI090 Componentes para la red eléctrica de distribución interior de 3,00 Ud subcuadro: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.**

**IEI090b Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso 1,00 Ud industrial: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.**

**IEI090c Componentes para la red eléctrica de distribución interior de 1,00 Ud subcuadro: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.**

FASE	1	Colocación de cajas de derivación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Dimensiones.	1 por caja	■ Dimensiones insuficientes.
1.3	Conexiones.	1 por unidad	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.
1.4	Tapa de la caja.	1 por caja	■ Fijación a obra insuficiente. ■ Falta de enrase con el paramento.

**IEI090d Componentes para la red eléctrica de distribución interior de 1,00 Ud subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.**

**IEI090e Componentes para la red eléctrica de distribución interior de 1,00 Ud subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.**

**IEI090f Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso 1,00 Ud industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.**

FASE	1	Colocación de cajas de derivación y de empotrar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por caja	■ Dimensiones insuficientes.
1.3	Conexiones.	1 por unidad	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.
1.4	Tapa de la caja.	1 por caja	■ Fijación a obra insuficiente. ■ Falta de enrase con el paramento.

FASE	2	Colocación de mecanismos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y situación.	1 por mecanismo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Conexiones.	1 por mecanismo	■ Entrega de cables insuficiente. ■ Apriete de bornes insuficiente.
2.3	Fijación a obra.	1 por mecanismo	■ Insuficiente.

**IFA010 Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 13,56 1,00 Ud m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.**

FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones.</li> <li>■ Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas.</li> </ul>	
1.2	Dimensiones y trazado de la zanja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han respetado.</li> </ul>	

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.</li> </ul>	

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>	
3.2	Espesor.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 15 cm.</li> </ul>	

FASE	4	Colocación de la arqueta prefabricada.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

FASE	5	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Espesor.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 15 cm.</li> </ul>	
5.2	Humedad y compacidad.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

FASE	6	Colocación de la tubería.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
6.1	Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
6.2	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por unidad	■ Ausencia de pasamuros.	
6.3	Alineación.	1 por unidad	■ Desviaciones superiores al 2‰.	

FASE	7	Montaje de la llave de corte.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
7.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
7.2	Conexiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrega de tubos insuficiente.</li> <li>■ Apriete insuficiente.</li> <li>■ Sellado defectuoso.</li> </ul>	

FASE	8	Empalme de la acometida con la red general del municipio.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
8.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
8.2	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrega de tubos insuficiente.</li> <li>■ Fijación defectuosa.</li> <li>■ Falta de hermeticidad.</li> </ul>	

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CTE. DB-HS Salubridad</li> <li>■ 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</li> </ul>

**IFB100 Alimentación de agua potable colocada superficialmente, formada 1,00 Ud por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 0,56456 m de longitud y codo 90°, llave de corte de compuerta.**

FASE	1	Replanteo y trazado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.	

FASE	2	Colocación y fijación de tubo y accesorios.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Diámetros y materiales.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.2	Número y tipo de soportes.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.3	Separación entre soportes.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	
2.4	Uniones y juntas.	1 por unidad	■ Falta de resistencia a la tracción.	

FASE	3	Montaje de la llave de corte general.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.2	Conexiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrega de tubos insuficiente.</li> <li>■ Apriete insuficiente.</li> <li>■ Sellado defectuoso.</li> </ul>	

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CTE. DB-HS Salubridad</li> <li>■ 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</li> </ul>

#### **IFC010 Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, 1,00 Ud colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Dimensiones y trazado del soporte.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.	

FASE	2	Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.2	Colocación de elementos.	1 por unidad	■ Posicionamiento deficiente.	

#### **IFD010 Grupo de presión, con 3 bombas centrífugas electrónicas 1,00 Ud multietapas verticales, unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3,3 kW.**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Difícilmente accesible.
1.2	Dimensiones y trazado del soporte.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación del grupo de presión.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado y nivelación.	1 por unidad	■ Falta de aplomado o nivelación deficiente.
2.2	Fijaciones.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.3	Amortiguadores.	1 por unidad	■ Ausencia de amortiguadores.

FASE	3	Colocación y fijación de tuberías y accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Conexiones.	1 por unidad	■ Falta de hermeticidad. ■ Falta de resistencia a la tracción.

**IFI005 Tubería para instalación interior de fontanería, colocada 11,24 m superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.**

**IFI005b Tubería para instalación interior de fontanería, colocada 97,64 m superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.**

**IFI005c Tubería para instalación interior de fontanería, colocada 24,59 m superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.**

**IFI005d Tubería para instalación interior de fontanería, colocada 10,87 m superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.**

**IFI005e Tubería para instalación interior de fontanería, colocada 3,76 m superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.**

**IFI005f Tubería para instalación interior de fontanería, colocada 6,96 m superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.**



FASE	1	Replanteo y trazado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Dimensiones y trazado.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales.</li> <li>■ La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones.</li> <li>■ Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas.</li> <li>■ La tubería de agua caliente se ha colocado por debajo de la tubería de agua fría, en un mismo plano vertical.</li> <li>■ Distancia entre tuberías de agua fría y de agua caliente inferior a 4 cm.</li> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
1.2	Alineaciones.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desviaciones superiores al 2‰.</li> </ul>	
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han respetado.</li> </ul>	

FASE	2	Colocación y fijación de tubo y accesorios.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Diámetros y materiales.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
2.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
2.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>	
2.4	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de resistencia a la tracción.</li> </ul>	

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CTE. DB-HS Salubridad</li> <li>■ 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</li> </ul>

#### **IFI008 Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y 15,00 Ud embellecedor de acero inoxidable.**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 llaves	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 30</math> mm.</li> <li>■ Dificilmente accesible.</li> </ul>

FASE	2	Conexión de la válvula a los tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones.	1 cada 10 llaves	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.</li> </ul>

**III120 Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 23,00 Ud 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.**

**III130 Suministro e instalación empotrada de luminaria cuadrada 44,00 Ud (modular), de 597x597 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 69%; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por lamas longitudinales y transversales parabólicas de aluminio acabado semimate; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.**

**III130b Suministro e instalación empotrada de luminaria cuadrada 4,00 Ud (modular), de 597x597 mm, para 3 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 76%; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por lamas longitudinales y transversales parabólicas de aluminio de altas prestaciones con acabado especular, libre de irisaciones, pureza del 99,99%, con tratamiento de PVD; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.**

**III130c Suministro e instalación empotrada de luminaria rectangular, de 3,00 Ud 1200x300 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 28 W, rendimiento 88%; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por lamas longitudinales y transversales parabólicas de aluminio con acabado especular de altas prestaciones, libre de irisaciones, pureza del 99,99%, con tratamiento de PVD y recuperador de flujo; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.**

**III140 Suministro e instalación en superficie de luminaria, de 597x29x27 17,00 Ud mm, para 18 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a $\pm 20$ mm.

FASE	2	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.
2.2	Conexiones de cables.	1 cada 10 unidades	■ Conexiones defectuosas a la red de alimentación eléctrica. ■ Conexiones defectuosas a la línea de tierra.
2.3	Número de lámparas.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**IOA020 Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes 26,00 Ud de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de las luminarias.	1 por garaje	■ Inexistencia de una luminaria en cada puerta de salida y en cada posición en la que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.
1.2	Altura de las luminarias.	1 por unidad	■ Inferior a 2 m sobre el nivel del suelo.

**ISB020 Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris 30,40 m claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.**

FASE	1	Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la bajante.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.4	Situación de los elementos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.5	Separación entre elementos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Superior a 150 cm.

FASE	2	Presentación en seco de los tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición, tipo y número.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Piezas de remate.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Desplome.	1 cada 10 m	■ Superior al 1%.
4.3	Limpieza de las uniones entre piezas.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
4.4	Juntas entre piezas.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Colocación irregular.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

#### **ISC010 Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, 72,16 m color gris claro.**

FASE	1	Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Longitud del tramo.	1 cada 20 m	■ Superior a 10 m.
1.3	Distancia entre bajantes.	1 cada 20 m	■ Superior a 20 m.

FASE	2	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Distancia entre gafas.	1 cada 20 m	■ Superior a 70 cm.

FASE	3	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pendientes.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Solape.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

**ISD005 Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, 3,99 m serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

**ISD005b Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, 16,15 m serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

**ISD005c Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, 2,90 m serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

**ISD005d Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, 5,55 m serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

FASE	1	Presentación de tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición, tipo y número de bridas o ganchos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Pendientes.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 10 m	■ Ausencia de pasamuros.
3.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.4	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.5	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

**NAA010 Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.** 4,47 m

**NAA010b Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.** 1,21 m

**NAA010c Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.** 66,23 m

**NAA010d Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.** 13,89 m

FASE	1	Colocación del aislamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación.	1 cada 50 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de continuidad.</li> <li>■ Solapes insuficientes.</li> </ul>

**RIP030 Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m<sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.** 2.357,28 m<sup>2</sup>

FASE	1	Preparación del soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>

FASE	2	Aplicación de una mano de fondo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rendimiento.	1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 0,125 l/m<sup>2</sup>.</li> </ul>

FASE	3	Aplicación de dos manos de acabado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Tiempo de espera entre capas.	1 por estancia	■ Inferior a 12 horas.	
3.2	Acabado.	1 por estancia	■ Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad.	
3.3	Rendimiento de cada mano.	1 por estancia	■ Inferior a 0,1 l/m <sup>2</sup> .	
3.4	Color de la pintura.	1 por estancia	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

**RQ0010 Revestimiento de paramentos exteriores con mortero 1.140,54 m<sup>2</sup> monocapa acabado con piedra proyectada, color a elegir, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.**

FASE	1	Preparación de la superficie soporte.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Estado del soporte.	1 en general	■ Existencia de restos de suciedad.	
1.2	Colocación de la malla entre distintos materiales.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Ausencia de malla en algún punto.	
1.3	Colocación de la malla en los frentes de forjado.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ No sobrepasa el forjado al menos en 15 cm por encima y 15 cm por debajo.	

FASE	2	Despiece de los paños de trabajo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Dimensiones de los paños de trabajo.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Distancia vertical entre juntas horizontales superior a 2,20 m. ■ Distancia horizontal entre juntas verticales superior a 7 m. ■ Superficie del paño de trabajo superior a 15 m <sup>2</sup> .	
2.2	Espesor del mortero en el junquillo.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Inferior a 8 mm.	

FASE	3	Preparación del mortero monocapa.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Dosificación, proporción de agua de amasado y modo de efectuar la mezcla.	1 por amasada	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	
3.2	Tiempo de espera de la mezcla, antes de ser utilizada.	1 por amasada	■ Inferior a 5 minutos.	
3.3	Tiempo útil de la mezcla.	1 por amasada	■ Superior a 1 hora.	

FASE	4	Aplicación del mortero monocapa.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Propiedades de la mezcla.	1 por amasada	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de homogeneidad en su consistencia.</li> <li>■ Falta de trabajabilidad.</li> </ul>	

FASE	5	Regleado y alisado del revestimiento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Planeidad.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 1 m.</li> </ul>	

**RSG011 Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 1.340,70 m<sup>2</sup> cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.**

FASE	1	Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Juntas de colocación, de partición, perimetrales y estructurales.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de continuidad.</li> </ul>	

FASE	2	Extendido de la capa de mortero.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Espesor.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 3 cm.</li> </ul>	

FASE	3	Espolvoreo de la superficie de mortero con cemento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Espolvoreo.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La superficie de mortero no ha sido humedecida previamente.</li> </ul>	

FASE	4	Colocación de las baldosas a punta de paleta.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Presencia de huecos en el mortero.</li> <li>■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm.</li> <li>■ Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m.</li> </ul>	
4.2	Planeidad.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.</li> </ul>	
4.3	Separación entre baldosas.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 0,15 cm.</li> <li>■ Superior a 0,3 cm.</li> </ul>	



FASE	5	Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Espesor inferior a 0,5 cm.</li> <li>■ Profundidad inferior al espesor del revestimiento.</li> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
5.2	Juntas estructurales existentes.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se ha respetado su continuidad hasta el pavimento.</li> </ul>	

FASE	6	Rejuntado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
6.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>	
6.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas.</li> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>	

FASE	7	Limpieza final del pavimento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
7.1	Limpieza.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>	

**RRY012 Trasdosado directo, sistema W631.es "KNAUF", realizado con 1.155,58 m<sup>2</sup> placa de yeso laminado - |9,5+30 Polyplac + Aluminio (XPE-BV)|, recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 55 mm de espesor total.**

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de la línea de paramento acabado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Replanteo y espesor.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±20 mm.</li> </ul>	
1.2	Zonas de paso y huecos.	1 por hueco	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±20 mm.</li> </ul>	

FASE	2	Colocación sucesiva en el paramento de las pelladas de pasta de agarre correspondientes a cada una de las placas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Separación entre pelladas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior a 35 cm, horizontal o verticalmente.</li> </ul>	
2.2	Separación entre pelladas situadas en el perímetro de las placas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior a 20 cm.</li> </ul>	

FASE	3	Colocación sucesiva e independiente de cada una de las placas mediante pañeado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Unión a otros trasdosados.	1 por encuentro	■ Unión no solidaria con otros trasdosados.	
3.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 por encuentro	■ Encuentro no solidario con elementos estructurales verticales.	
3.3	Planeidad.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.	
3.4	Desplome.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.	
3.5	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.	
3.6	Remate superior.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ No se ha rellenado la junta.	
3.7	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	
3.8	Separación entre juntas de dilatación.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Superior a 11 m. ■ No coincidencia con las juntas de dilatación de la propia estructura.	
3.9	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Superior a 0,3 cm.	

FASE	4	Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Perforaciones.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	

FASE	5	Tratamiento de juntas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Cinta de juntas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Ausencia de cinta de juntas. ■ Falta de continuidad.	
5.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Ausencia de tratamiento. ■ Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior.	

FASE	6	Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
6.1	Sujeción de los elementos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Sujeción insuficiente.	

**RTC015 Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 181,88 m<sup>2</sup> 4 m, liso con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados.**

FASE	1	Replanteo de los ejes de la estructura metálica.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ En el elemento soporte no están marcadas todas las líneas correspondientes a la situación de los perfiles de la estructura primaria.</li> <li>■ Falta de coincidencia entre el marcado de la estructura perimetral y el de la estructura secundaria en algún punto del perímetro.</li> </ul>	

FASE	2	Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Separación entre anclajes.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior a 90 cm.</li> </ul>	
2.2	Anclajes y cuelgues.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han situado perpendiculares a los perfiles de la estructura soporte y alineados con ellos.</li> </ul>	

FASE	3	Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Colocación de las maestras primarias.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han encajado sobre las suspensiones.</li> <li>■ No se han nivelado correctamente.</li> <li>■ No se han empezado a encajar y nivelar por los extremos de los perfiles.</li> </ul>	
3.2	Distancia a los muros perimetrales de las maestras primarias paralelas a los mismos.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior a 1/3 de la distancia entre maestras.</li> </ul>	
3.3	Unión de las maestras secundarias a las primarias.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de pieza de cruce.</li> </ul>	
3.4	Distancia a los muros perimetrales de las maestras secundarias.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior a 10 cm.</li> </ul>	
3.5	Separación entre maestras secundarias.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior a 50 cm.</li> </ul>	

FASE	4	Fijación de las placas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Colocación.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han colocado perpendicularmente a los perfiles portantes.</li> <li>■ No se han colocado a matajuntas.</li> <li>■ Solape entre juntas inferior a 40 cm.</li> <li>■ Espesor de las juntas longitudinales entre placas superior a 0,3 cm.</li> <li>■ Las juntas transversales entre placas no han coincidido sobre un elemento portante.</li> </ul>	
4.2	Atornillado.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se ha atornillado perpendicularmente a las placas.</li> <li>■ Los tornillos no han quedado ligeramente rehundidos respecto a la superficie de las placas.</li> <li>■ Separación entre tornillos superior a 20 cm.</li> </ul>	

FASE	5	Tratamiento de juntas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Colocación de la cinta de juntas.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de cruces o solapes.</li> </ul>	

**UAI010 Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 11,25 m 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.**

FASE	1	Replanteo del recorrido del sumidero longitudinal.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por sumidero longitudinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
1.2	Dimensiones, profundidad y trazado.	1 por sumidero longitudinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Espesor.	1 por sumidero longitudinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 15 cm.</li> </ul>	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por sumidero longitudinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>

FASE	3	Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Aparejo de ladrillos, trabas, dimensiones y relleno de juntas.	1 por sumidero longitudinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
3.2	Dimensiones.	1 por sumidero longitudinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	4	Ejecución de taladros para el conexionado de la tubería al sumidero longitudinal.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Situación y dimensiones de los tubos y las perforaciones.	1 por sumidero longitudinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de correspondencia entre los tubos y las perforaciones para su conexión.</li> </ul>

FASE	5	Empalme y rejuntado de la tubería al sumidero longitudinal.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrega de tubos insuficiente.</li> <li>■ Fijación defectuosa.</li> <li>■ Falta de hermeticidad.</li> </ul>

FASE	6	Colocación del sifón en línea.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Disposición y tipo.	1 por sumidero longitudinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
6.2	Conexión y sellado.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrega de tubos insuficiente.</li> <li>■ Sellado de juntas defectuoso.</li> </ul>

FASE	7	Relleno del trasdós.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Acabado y compactado.	1 por sumidero longitudinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	8	Colocación del marco y la rejilla.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
8.1	Rejilla.	1 por sumidero longitudinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de hermeticidad al paso de olores.</li> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

**UAP010 Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,8 m de 1,00 Ud altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
1.2	Dimensiones y trazado.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 50</math> mm.</li> </ul>	

FASE	2	Colocación de la malla electrosoldada.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
2.2	Disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
2.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores al 15%.</li> </ul>	

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Espesor.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 25 cm.</li> </ul>	
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>	
3.3	Cota de la solera.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 30</math> mm.</li> </ul>	

FASE	4	Formación de muro de fábrica.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Aparejo de ladrillos, trabas, dimensiones y relleno de juntas.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
4.2	Dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	5	Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 1,5 cm. ■ Superior a 2 cm.	

FASE	6	Formación del canal en el fondo del pozo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
6.1	Pendiente.	1 por unidad	■ Inferior al 5%.	

FASE	7	Conexión de los colectores al pozo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
7.1	Conexiones de los tubos.	1 por tubo	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa.	
7.2	Desnivel entre el colector de entrada y el de salida.	1 por unidad	■ Inexistencia de desnivel. ■ Desnivel negativo.	

FASE	8	Sellado de juntas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
8.1	Sellado.	1 por tubo	■ Fijación y hermeticidad de juntas insuficientes.	

FASE	9	Colocación de los pates.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
9.1	Distancia entre pates.	1 por unidad	■ Inferior a 30 cm. ■ Superior a 40 cm.	
9.2	Distancia del pate superior a la boca de acceso.	1 por unidad	■ Inferior a 40 cm. ■ Superior a 50 cm.	

FASE	10	Colocación de marco, tapa de registro y accesorios.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
10.1	Marco, tapa y accesorios.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
10.2	Enrasado de la tapa con el pavimento.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a $\pm 5$ mm.	

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

**UJC020 Césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, 500,00 m<sup>2</sup> festuca y poa.**

FASE	1	Preparación del terreno y abonado de fondo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Eliminación de la vegetación.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Época inadecuada.	
1.2	Laboreo.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Profundidad inferior a 20 cm. ■ Terreno inadecuado para la penetración de las raíces.	
1.3	Acabado y refinado de la superficie.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

**UVT020 Vallado de parcela formado por panel de malla electrosoldada, de 268,83 m 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm, separados 2 m entre sí y empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón.**

FASE	1	Replanteo de alineaciones y niveles.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a ±10 mm.	

FASE	2	Colocación de los postes.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Distancia entre postes.	1 por poste	■ Variaciones superiores a ±20 mm.	

FASE	3	Vertido del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 en general	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.	

FASE	4	Aplomado y alineación de los postes.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Aplomado.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a ±5 mm.	
4.2	Nivelación.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a ±5 mm.	



**UVP010 Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja 1,00 Ud abatible, dimensiones 1000x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.**

**UVP010b Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja 1,00 Ud abatible, dimensiones 400x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.**

FASE	1	Instalación de la puerta cancela.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 5 unidades	■ Superior a 0,4 cm.
1.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	■ Inferior a 0,8 cm. ■ Superior a 1,2 cm.
1.3	Aplomado.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a $\pm 2$ mm.
1.4	Nivelación.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a $\pm 2$ mm.
1.5	Alineación de herrajes.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a $\pm 2$ mm.
1.6	Acabado.	1 cada 5 unidades	■ Existencia de deformaciones, golpes u otros defectos visibles.

FASE	2	Vertido del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 5 unidades	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

**UVP020 Puerta cancela constituida por cercos y bastidor de tubo de acero 1,00 Ud galvanizado y por malla de simple torsión, de 18 mm de paso de malla y 1,3 mm de diámetro, fijada a los cercos, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica.**

FASE	1	Replanteo de alineaciones y niveles.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a $\pm 10$ mm.

FASE	2	Colocación de los postes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Distancia entre postes.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a $\pm 20$ mm.

FASE	3	Vertido del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>	

FASE	4	Montaje de la puerta.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 0,8 cm.</li> <li>■ Superior a 1,2 cm.</li> </ul>	
4.2	Aplomado.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 3</math> mm.</li> </ul>	
4.3	Nivelación.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 3</math> mm.</li> </ul>	
4.4	Acabado.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de deformaciones, golpes u otros defectos visibles.</li> </ul>	

**UVM010 Muro de vallado de parcela, de 0,6 m de altura, continuo, de 15 268,83 m cm de espesor de fábrica 2 caras vistas, de bloque 2CV hueco de hormigón, split con dos caras vistas, color, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm<sup>2</sup>), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Espesores.	1 cada 15 m de muro	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a 15 mm por exceso o 10 mm por defecto.</li> </ul>	
1.2	Altura.	1 cada 15 m de muro	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 15</math> mm.</li> </ul>	
1.3	Distancias parciales entre ejes, a puntos críticos y a huecos.	1 cada 15 m de muro	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 10</math> mm.</li> </ul>	
1.4	Distancias entre ejes extremos.	1 cada 15 m de muro	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 20</math> mm.</li> </ul>	
1.5	Distancias entre juntas de dilatación y entre juntas estructurales.	1 cada 15 m de muro	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
1.6	Dimensiones de los huecos.	1 cada 15 m de muro	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.</li> </ul>	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	■ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Humectación de las piezas.	1 cada 15 m de muro	■ No se han humedecido las piezas el tiempo necesario.
3.2	Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas. ■ Existencia de solapes entre piezas inferiores a 4 cm o a 0,4 veces el grueso de la pieza.
3.3	Horizontalidad de las hiladas.	1 cada 15 m de muro	■ Variaciones superiores a $\pm 2$ mm/m.
3.4	Planeidad del paramento.	1 cada 15 m de muro	■ Variaciones superiores a $\pm 5$ mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a $\pm 20$ mm en 10 m.
3.5	Desplome.	1 cada 15 m de muro	■ Superior a 2 cm.

**UFF010 Firme flexible en arcenes para tráfico pesado T42 sobre 4.763,00 m<sup>2</sup> explanada E3, compuesto de capa granular de 25 cm de espesor de zahorra artificial ZA25, tratamiento superficial monocapa con riego de emulsión bituminosa, tipo ECR-3 y gravilla A 20/10.**

FASE	1	Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado de la superficie.	1 cada 500 m <sup>2</sup>	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades.

FASE	2	Preparación del material.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Preparación.	1 cada 500 m <sup>2</sup>	■ El material no se ha homogeneizado y humectado antes de extender una tongada.

FASE	3	Extensión de la zahorra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Extendido.	1 cada 500 m <sup>2</sup>	■ Segregaciones y contaminaciones en el material.
3.2	Espesor.	1 cada 500 m <sup>2</sup>	■ Inferior a 25 cm.

FASE	4	Compactación de la zahorra.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Compactación.	1 cada 500 m <sup>2</sup>	■ No se ha realizado de forma continua y sistemática.	

FASE	5	Tramo de prueba.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Longitud.	1 por tramo de prueba	■ Inferior a 100 m.	

#### 4. Control de recepción de la obra terminada: preinscripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el director de ejecución de la obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

#### 5. Valoración económica

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, a confeccionar por el director de ejecución de la obra, asciende a la cantidad de 0,00 Euros.

# **Documento 1. MEMORIA**

## **Anejo 16: Estudio Económico**

# ÍNDICE

1.	Introducción .....	1
2.	Criterios de evaluación .....	1
3.	Vida útil del proyecto .....	2
4.	Descomposición de los pagos .....	3
4.1.	Pago de la inversión .....	3
4.2.	Pagos ordinarios.....	3
4.3.	Pagos extraordinarios.....	7
5.	Descomposición de los cobros.....	7
5.1.	Cobros ordinarios .....	7
5.2.	Cobros extraordinarios .....	8
6.	Parámetros para evaluación del proyecto .....	9
6.1	Financiación .....	9
6.2	Tasas anuales y tasas de actualización.....	9
7.	Resultados del análisis.....	12
7.1.	Con financiación propia .....	12
8.	Conclusiones.....	17

## 1. Introducción

Este anejo tiene por objeto la evaluación de la viabilidad económica del Proyecto de Industria de elaboración de croquetas ubicada en el Polígono Industrial de Medina del Campo (Valladolid).

El estudio económico presente se ha realizado empleando el programa "VALPROIN", con el que se analiza la inversión necesaria y los flujos de caja previstos durante la vida útil del proyecto, se calculan varios indicadores económicos y se incluye el análisis de sensibilidad.

## 2. Criterios de evaluación

Para comenzar con la evaluación del proyecto, deben deducirse los pagos y cobros que tiene la empresa a lo largo de su vida útil junto con el coste de inversión. A continuación, se obtienen unos indicadores económicos con los que se analizan los datos que se conocen. Con todo esto, se plantean una serie de alternativas y se realizará el análisis de sensibilidad, así se puede valorar la mejor opción y la rentabilidad de este proyecto.

Se van a tener en cuenta los siguientes indicadores económicos para la evaluación del proyecto:

- **Valor Actual Neto (VAN):** indica la ganancia o rentabilidad neta generada por el proyecto. Se define como la diferencia entre lo que el inversor desembolsa por la inversión (K) y lo que la inversión devuelve al inversor (Rj). Si el valor del VAN es superior a cero, el proyecto se considera viable desde el punto de vista financiero.

Se calcula mediante la expresión:

$$VAN = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1+r)^j} - K$$

Dónde:

VAN: Valor Actual Neto

Rj: flujos de caja en cada periodo j

r: tipo de interés

K: valor de desembolso inicial de la inversión

n: número de periodos considerado

- **Tasa Interna de Rendimiento (TIR):** Se define como el tipo de interés que devuelve la inversión al inversor, es decir, el tipo de interés que iguala el VAN a cero. Se denomina interna porque recibe se trata de un tipo de interés cuyo valor viene determinado única y exclusivamente por las variables internas que definen la inversión. Esta tasa permite la determinación del tipo de interés que el inversor obtiene, constituyendo un indicador de eficacia en la inversión.

$$K = \sum_1^n \frac{R_j}{(1 - \lambda)^j}$$

Dónde:

K: valor de desembolso inicial de la inversión

n: número de periodos considerado

R<sub>j</sub>: flujos de caja en cada periodo j

λ: Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

- **Relación beneficio/inversión (Q):** Es la relación entre el valor actualizado de los beneficios del proyecto o ingresos y el valor actualizado de los costes o egresos, a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable (tasa de actualización o tasa de evaluación). Cuanto mayor sea Q, más rentable resulta la inversión. Se calcula mediante la expresión:

$$Q = VAN/K$$

- **Plazo de recuperación o payback:** Es un valor estático de valoración de inversiones que permite seleccionar un determinado proyecto en base al tiempo que tarda en recuperar la inversión inicial a través de los flujos de caja. Este parámetro ayuda al inversor a hacerse una idea del tiempo que tendrá que transcurrir hasta que recupere el dinero que ha invertido y determinar así si le resulta rentable o no. A menor plazo de recuperación más interesante será la inversión en el proyecto. Se calcula realizando el sumatorio acumulado de los flujos de caja hasta que este valor sea igual a la inversión inicial.

### 3. Vida útil del proyecto

El concepto de vida útil de un proyecto hace referencia al tiempo durante el cual puede ser utilizado el objeto a estudio pudiéndose generar renta.

Toda empresa requiere varios factores para poder operar y desarrollar su objetivo. Esta serie de factores como son los activos fijos, tienen como consecuencia de su utilización su desgaste hasta quedar inservibles. Algunos de estos activos, por su destino o naturaleza pueden tener mayor vida útil que otros.

En este apartado se ha de considerar el número de años durante los cuales la inversión de la industria estará en funcionamiento. A efectos de cálculo se ha decidido considerar un periodo de 30 años de vida útil de la inversión.



## 4. Descomposición de los pagos

### 4.1. Pago de la inversión

En la siguiente tabla, *Tabla 1. Descomposición de los conceptos incluidos en el pago de la inversión*, se muestran los costes de inversión de la presente industria. Se incluyen como pago de la inversión los siguientes conceptos como el presupuesto base de licitación, otros gastos (maquinaria, equipamiento, mobiliario, seguridad y salud), los honorarios, la licencia de obras (2% PEM) así como los costes de alta del edificio (2% PEM), todos ellos sin IVA.

*Tabla 1. Descomposición de los conceptos incluidos en el pago de la inversión*

Concepto	Precio (€)
Presupuesto base de licitación sin IVA (PBL (sin IVA)= PEM + GG+ BI)	629.288,54
Otros gastos	583.818,73
Honorarios	31.728,83
Licencia de obras	10.576,28
Alta del edificio	10.576,28
<b>Total</b>	<b>1.265.988,66</b>

La puesta en marcha de la presente industria requiere un pago de la inversión de 1.265.988,66 €, el cual debe realizarse en el año 0 íntegramente, por lo que se buscará la financiación necesaria.

### 4.2. Pagos ordinarios

#### 4.2.1. Trabajadores

En el *Anejo 5. Ingeniería del proceso*, del presente proyecto, se ha definido el personal necesario para el correcto funcionamiento de la industria.

Para realizar el cálculo del coste mensual por empleado se tiene en cuenta los pagos en concepto de impuestos, incluida la seguridad social con un coste de un 32% de la base de cotización y las dos pagas extraordinarias de navidad y verano.

Tabla 2. Descomposición de los pagos a los empleados de la empresa

<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Coste mensual (€)</b>	<b>Extras (€)</b>	<b>Coste anual (€)</b>
Director Gerente	3.484,80	6.969,60	48.787,20
Responsable de Calidad y Seguridad Alimentaria	2.798,40	5.596,80	39.177,60
Técnico de Calidad	1.795,20	3.590,40	25.132,80
Operario 1 Cocina industrial	1.452,00	2.904,00	20.328,00
Operario 2 Cocina industrial	1.452,00	2.904,00	20.328,00
Operario 1 Sala de producción	1.452,00	2.904,00	20.328,00
Operario 2 Sala de producción	1.452,00	2.904,00	20.328,00
Operario 1 Sala de envasado	1.452,00	2.904,00	20.328,00
Operario 2 Sala de envasado	1.452,00	2.904,00	20.328,00
Encargado almacenes, líneas de producción y envasado	1.584,00	3.168,00	22.176,00
Carretillero	1.452,00	2.904,00	20.328,00
Administrativo	1.874,40	3.748,80	26.241,60
Técnico de mantenimiento	1.452,00	2.904,00	20.328,00
Persona de limpieza	924,00	1.848,00	12.936,00
<b>Total</b>			<b>337.075,20</b>

El coste total de los pagos al personal asciende a la cantidad de 337.075,20€.

#### 4.2.2. Mantenimiento y seguros

La maquinaria y equipos de la industria requieren mantenimiento y revisiones que implican un coste de mantenimiento. Se destina un porcentaje de 2% del coste total de los equipos y maquinaria a su correspondiente mantenimiento, lo que representa un coste de mantenimiento anual de 10.398,03 €.

Así mismo, las instalaciones y el edificio conllevan unos costes de mantenimiento, para los que se tienen en cuenta los datos de la Base de Precios de *Arquímedes* (programa utilizado), en base a las partidas introducidas, calcula el mantenimiento decenal. Esto supone un coste de este mantenimiento anual de 2.454,77€.

La suma del coste de los equipos y maquinaria y del edificio e instalaciones, hace referencia al coste total de mantenimiento anual, el cual asciende a la cantidad de 12.852,79€ anuales.

La empresa contratará un seguro por el que se estima un pago de 10.000 € anuales.

### 4.2.3. Materias primas y auxiliares

Entre los pagos que debe afrontar una industria se encuentran las materias primas y auxiliares utilizadas en el proceso productivo. A continuación, se muestran las cantidades de materias primas y auxiliares que se emplean durante un año, junto a los costes totales.

Tabla 3. Necesidades y costes anuales de las materias primas de la industria de elaboración de croquetas

<b>Materia prima</b>	Cantidad al año	Precio unitario (€/kg)	Coste anual (€/kg)
Harina de trigo	42.479,71	0,36	15.292,70
Mantequilla	28.457,44	3,58	101.877,64
Aceite de oliva suave	37.834,48	2,77	104.801,51
Leche en polvo	37.686,88	5,84	220.091,38
Huevo líquido pasteurizado	25.866,72	1,65	42.680,09
Sal	2.096,86	0,43	901,65
Agua	337.448,87	0,00072	242,96
Sorbato potásico	566,72	36,80	20.855,30
Cebolla	49.264,16	0,84	41.381,89
Jamón ibérico (paleta cebo)	10.528,85	28,32	298.176,98
Jamón curado	23.862,96	13,50	322.149,96
Queso azul	16.151,52	16,32	263.592,81
<i>Boletus edulis</i>	19.543,74	19,95	389.897,69
Pan rallado	116.825,28	1,76	205.612,49
		<b>TOTAL</b>	<b>2.027.555,04</b>

Tabla 4. Necesidades y costes anuales de las materias auxiliares de la industria de elaboración de bizcochos y tartas

<b>Materias auxiliares</b>	Cantidad al año (Ud)	Precio unitario (€/ud)	Coste anual (€)
Envases tienda	779.776,00	0,09	70.179,84
Envases Horeca	464.508,00	0,12	55.740,96
Fundas de cartón	792.776,00	0,07	55.494,32
Film plástico	987,00	7,13	7.037,31
Cajas de cartón tienda	33.042,00	0,45	14.868,90
Bandejas PEAD bechamel	100,00	7,93	793,00
Cajas de cartón horeca	46.451,00	0,45	20.902,95
Palet de plástico abatidor	13,00	10,40	135,2
			<b>225.152,48</b>

El coste total anual de las materias primas y materiales auxiliares son 2.252.707,52€.

#### 4.2.4. Inmovilizado material e inmaterial

Anualmente, se destinarán 2.000 € en concepto de inmovilizado material e inmovilizado inmaterial.

#### 4.2.5. Electricidad

La potencia eléctrica instalada en la industria es de 211,5 kW, aplicando en cálculo los correspondientes coeficientes de simultaneidad. Para la realización del cálculo del gasto energético cuenta con un consumo continuo durante las ocho horas de trabajo diarias de toda la potencia instalada. Por otro lado, hay que tener en cuenta que hay equipos, como los almacenes de producto final o de materias primas, que funcionan de forma continuada las 24 h del día, y hay otros equipos que no funcionan ni todos los días ni durante las 8 horas de jornada laboral. Por lo tanto, se considera un factor de reducción de la potencia del 70% sobre lo calculado.

$$211,5 \text{ kW} \frac{8 \text{ h}}{\text{día}} \frac{253 \text{ días}}{\text{año}} 0,7 = 299653,2 \text{ kWh/año}$$

El coste de la energía eléctrica consta del término de potencia y el término de energía. Asimismo, se distingue entre períodos punta, llano y valle. La industria trabaja principalmente en horas de periodo llano, aunque algunos equipos siguen funcionando durante todo el día, consideraremos compensadas las horas de trabajo en periodo punta con las de trabajo en periodo llano a la hora de estimar costes, usando el precio medio en periodo llano. También hay precios diferentes según la potencia total contratada y la empresa con la que se contrata. Para realizar la estimación se tomarán los valores proporcionados por la empresa *Iberdrola*, siendo el coste del término de potencia de 44,44 €/kW y año, y del término de energía 0,13 €/kWh.

Con ello, se calcula el gasto en energía:

$$\text{Término de potencia} = 44,44 \frac{\text{€}}{\text{kW año}} 211,5 \text{ kW} = 9399,06 \text{ €/año}$$

$$\text{Término de energía} = 0,13 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} 299653,2 \text{ kWh/año} = 38954,92 \text{ €/año}$$

Se obtiene un gasto total destinado a energía eléctrica de 48.353,98 € anuales.

#### 4.2.6 Otros pagos ordinarios

Pagos ordinarios como gas, agua y recogida de basuras se han estimado en base a las cuotas y tarifas para la localidad de Medina del Campo (Valladolid) junto con las necesidades de consumo de la presente industria. En lo relativo a la cuota de telecomunicaciones, se contratará una cuota de 45€ al mes, mientras que el pago por transporte del producto representa el 10% de las ventas anuales de producto final. Así mismo, se destinan 20.000€ en concepto de gastos de publicidad con el objetivo de promocionar y consolidar a la empresa como marca.

#### 4.2.6. Resumen de pagos ordinarios

En la siguiente tabla se recogen otros pagos que deben hacerse durante el año, tal y como quedan recogidos en la *Tabla 5*, junto con los pagos anuales ya descritos.

*Tabla 5. Resumen de los pagos ordinarios anuales*

PAGOS ANUALES ORDINARIOS	
Concepto	Precio (€)
Personal	337.075,20
Seguros	10000
Mantenimiento	12.852,79
Electricidad	48353,98
Materias primas	2.027.555,04
Materias auxiliares	225.152,48
Inmovilizado material e inmaterial	2000
Gas	1624,45
Agua	529,66
Recogida de basuras	212,64
Telecomunicaciones	540
Publicidad	20.000
Transporte del producto	364.581,475
<b>Total</b>	<b>3.050.477,72</b>

#### 4.3. Pagos extraordinarios

Se debe renovar periódicamente la maquinaria y el mobiliario, en el año 15, y considera el mismo valor de adquisición que el que ha sido indicado en el presupuesto de este proyecto, siendo 572.371,30€, valor que va a ser actualizado por la tasa correspondiente en el momento de realizar la valoración.

### 5. Descomposición de los cobros

#### 5.1. Cobros ordinarios

Se producen anualmente:

- 777216 unidades de producto final envasado destinado a tienda, de las cuales:
  - 233.165 unidades corresponden a la variedad de jamón ibérico, las cuales se venden a un precio de 2,10€/Ud. Supone unas ventas de 489.646,50 €/año.
  - 233.165 unidades corresponden a la variedad de jamón curado, las cuales se venden a un precio de 1,75€/Ud. Supone unas ventas de 408.038,75 €/año.

- 155.443 unidades corresponden a la variedad de boletus, las cuales se venden a un precio de 1,95€/Ud. Supone unas ventas de 303.113,85 €/año.
- 155.443 unidades corresponden a la variedad de queso azul, las cuales se venden a un precio de 1,75€/Ud. Supone unas ventas de 270.025,25 €/año.
- 455.400 unidades de producto final envasado destinado al canal HORECA, de las cuales:
  - 136.620 unidades corresponden a la variedad de jamón ibérico, las cuales se venden a un precio de 5,29 €/Ud. Supone unas ventas de 722.719,80 €/año.
  - 136.620 unidades corresponden a la variedad jamón curado, las cuales se venden a un precio de 4,41€/Ud. Supone unas ventas de 602.494,20 €/año.
  - 91.080 unidades corresponden a la variedad boletus, las cuales se venden a un precio de 4,92 €/Ud. Supone unas ventas de 448.113,60 €/año.
  - 91.080 unidades corresponden a la variedad queso azul, las cuales se venden a un precio de 4,41€/Ud. Supone unas ventas de 401.662,80 €/año.

Se obtendría un total de cobros ordinarios de 3.645.814,75 €/año por la venta de estos productos.

Se debe tener en cuenta que no se va a percibir la totalidad de los cobros desde el comienzo de la empresa, por lo que:

- Año 1-2: 80% ventas efectivas. Supone 2.916.651,80€
- Año 3-5: 86% ventas efectivas. Supone 3.135.400,69€
- Año 6-10: 95% ventas efectivas. Supone 3.463.524,01€
- Año 11-30: 98% ventas efectivas. Supone 3.572.898,46€

## 5.2. Cobros extraordinarios

Como cobros extraordinarios se van a considerar el valor residual de la maquinaria y mobiliario tras su periodo de vida útil en los años 15 y 30; así como el del proyecto de obra civil.

El valor residual de la maquinaria y mobiliario será un 10% del precio de compra, obteniéndose dos cobros, uno en el año 15 y otro en el año 30. En el año 10 un cobro de 57.237,13 € y en el año 20 se efectuará un cobro de 183.836,00€, en el que se ha tenido en cuenta tanto el valor residual de maquinaria y mobiliario como el valor residual del proyecto (10% de la inversión inicial).

## 6. Parámetros para evaluación del proyecto

Los indicadores económicos financieros más relevantes permiten evaluar la viabilidad de la inversión que se proyecta. Con este objetivo, se caracterizan diversos datos y parámetros que permitan el análisis.

### 6.1 Financiación

Para la realización del estudio económico del presente proyecto se ha optado por un préstamo parcial del 40% de la inversión inicial (506.395,46€) a un interés del 6% a devolver en 10 años con un año de carencia.

### 6.2 Tasas anuales y tasas de actualización

#### 6.2.1 Tasa de actualización

El primer paso es la búsqueda del tipo de interés de obligaciones sin riesgo a 30 años (vida útil de esta industria) en la página web del Tesoro Público español. Se obtiene para la fecha 5 de diciembre de 2019 un interés de 1,327%. Sin embargo, esta empresa tiene mayor riesgo que la deuda pública se exigirá una tasa de actualización del 5%.

#### 6.2.2 Tasa de inflación

La tasa de inflación se obtiene realizando la media aritmética del índice general de tasa de los últimos 10 años (2018 a 2009), extraído del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Tabla 6. Variación de las medias anuales IPE de los últimos 10 años. Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE), 2019

Variación de las medias anuales										
Años	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009
Índice general	1.7	2.0	-0.2	-0.5	-0.2	1.4	2.4	3.2	1.8	-0.3

La media aritmética calculada es 1,13, valor utilizado como tasa de inflación.

#### 6.2.3 Incremento de cobros

La estimación del incremento de cobros se ha determinado teniendo en cuenta el Índice de Precios Industriales (IPRI) para el sector (1085) Elaboración de platos y comidas preparadas. Se halla el promedio de la serie de datos (2008-2017) extraída del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Tabla 7. Variación anual IPRI. Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)

Variación anual IPRI										
Años	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008
1085 Elaboración platos y comidas preparadas	4.1	-1.5	-0.8	-0.9	9.6	6.8	1.9	2.9	2.0	1.7

El promedio que se toma como porcentaje de incremento de cobros es 2,58%.

### 6.2.4 Incremento de pagos

Mediante las tasas de incremento de cobros y pagos de la Serie Histórica del Índice de Precios de los agricultores en el anuario de estadística agraria del Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente (MAPAMA), obtenemos la siguiente información.

Tabla 8. Incremento de cobros y pagos Serie Histórica Precios agricultores. Fuente: Anuario de estadística agraria (MAPAMA)

	Pagados/bienes y servicios de consumo corriente	Variación interanual de pagos
<b>2000</b>	90.9	
<b>2001</b>	93.0	2.30
<b>2002</b>	93.5	0.60
<b>2003</b>	94.6	1.12
<b>2004</b>	98.5	4.09
<b>2005</b>	100.0	1.57
<b>2006</b>	103.1	3.07
<b>2007</b>	111.7	8.34
<b>2008</b>	130.1	16.53
<b>2009</b>	115.4	-11.30
<b>2010</b>	117.9	2.16
<b>2011</b>	132.3	12.18



	<b>Pagados/bienes y servicios de consumo corriente</b>	<b>Variación interanual de pagos</b>
<b>2012</b>	139.5	5.50
<b>2013</b>	139.5	-0.05
<b>2014</b>	134.3	-3.71
<b>2015</b>	112.29	
<b>2016</b>	108.79	-3.12
<b>2017</b>	109.25	0.42
<b>Media</b>		<b>2.24</b>

La media del índice interanual de pagos es de 2,24.

## 7. Resultados del análisis

### 7.1. Con financiación propia

#### 7.1.1. Estructura de los flujos de caja

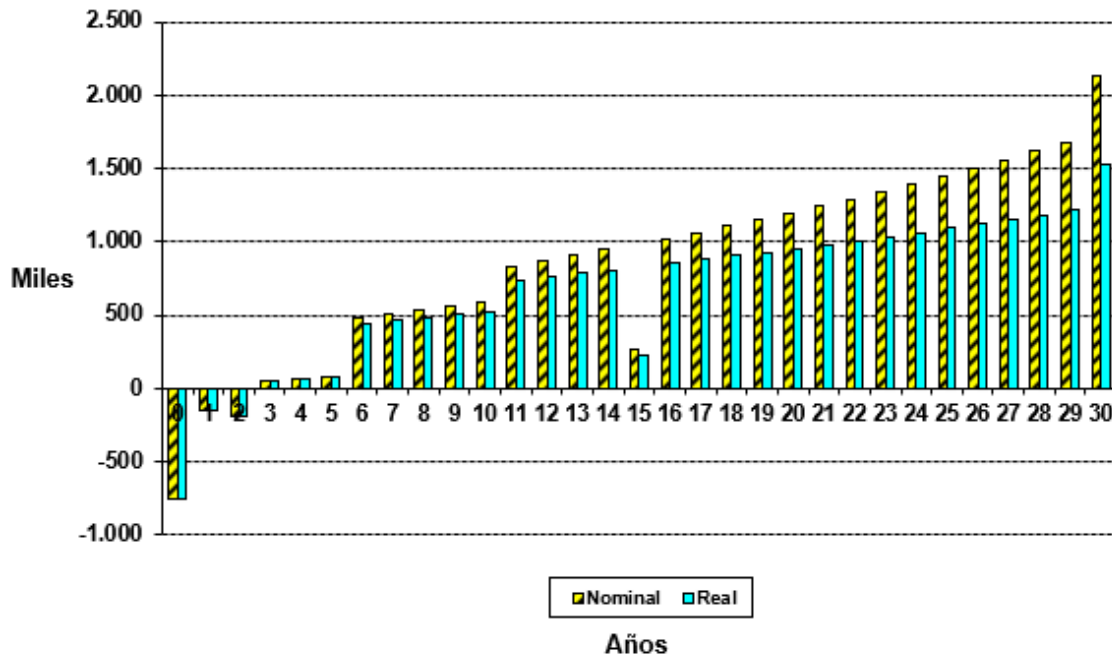
A continuación, se muestran los flujos de caja en valores monetarios, actualizados con la inflación a lo largo de la vida útil del proyecto realizado con financiación ajena al 40%.

Se muestra también el valor de los flujos de caja anuales reales y nominales, en una gráfica.

Tabla 9. Estructura de los flujos de caja

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		506.395,46		1.265.988,66			
1	2.991.901,42		3.118.808,42	30.383,73	-157.290,73		-157.290,73
2	3.069.093,53		3.188.670,77	74.451,39	-194.028,64		-194.028,64
3	3.384.395,69		3.260.098,07	74.451,39	49.846,23		49.846,23
4	3.471.714,20		3.333.125,36	74.451,39	64.137,45		64.137,45
5	3.561.285,57		3.407.788,48	74.451,39	79.045,69		79.045,69
6	4.035.472,31		3.484.124,09	74.451,39	476.896,83		476.896,83
7	4.139.588,69		3.562.169,63	74.451,39	502.967,66		502.967,66
8	4.246.391,30		3.641.963,43	74.451,39	529.976,48		529.976,48
9	4.355.949,46		3.723.544,63	74.451,39	557.953,43		557.953,43
10	4.468.334,24		3.806.953,28	74.451,39	586.929,57		586.929,57
11	4.728.357,61		3.892.230,31		836.127,30		836.127,30
12	4.850.350,60		3.979.417,57		870.933,03		870.933,03
13	4.975.491,03		4.068.557,86		906.933,18		906.933,18
14	5.103.860,13		4.159.694,92		944.165,21		944.165,21
15	5.235.541,19	83.872,25	4.252.873,48	797.977,16	268.562,79		268.562,79
16	5.370.619,65		4.348.139,27		1.022.480,38		1.022.480,38
17	5.509.183,18		4.445.539,05		1.063.644,14		1.063.644,14
18	5.651.321,69		4.545.120,61		1.106.201,08		1.106.201,08
19	5.797.127,41		4.646.932,84		1.150.194,58		1.150.194,58
20	5.946.694,96		4.751.025,69		1.195.669,28		1.195.669,28
21	6.100.121,40		4.857.450,26		1.242.671,14		1.242.671,14
22	6.257.506,28		4.966.258,77		1.291.247,51		1.291.247,51
23	6.418.951,74		5.077.504,63		1.341.447,11		1.341.447,11
24	6.584.562,54		5.191.242,44		1.393.320,10		1.393.320,10
25	6.754.446,15		5.307.528,01		1.446.918,14		1.446.918,14
26	6.928.712,80		5.426.418,41		1.502.294,38		1.502.294,38
27	7.107.475,57		5.547.972,00		1.559.503,57		1.559.503,57
28	7.290.850,48		5.672.248,44		1.618.602,05		1.618.602,05
29	7.478.956,52		5.799.308,70		1.679.647,82		1.679.647,82
30	7.671.915,75	394.740,23	5.929.215,16		2.137.440,82		2.137.440,82

**Valor de los flujos anuales**



**7.1.2. Indicadores de rentabilidad**

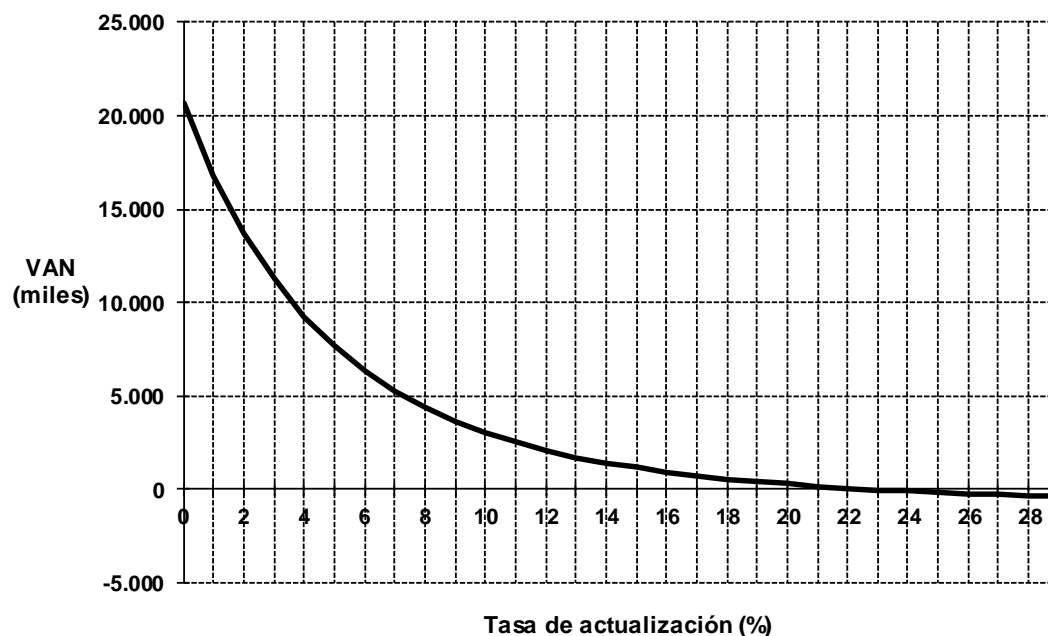
En la siguiente tabla se puede observar que la puesta en marcha de la presente industria es rentable económicamente. Los indicadores de rentabilidad son para una tasa de actualización del 5% y financiación ajena del 40%.

Tabla 10. Indicadores de rentabilidad para una tasa de actualización del 5%

Indicador	Financiación ajena
Tasa interna de Rendimiento (TIR)	22,61%
Valor actual neto (VAN)	7.634.432,04
Relación beneficio/inversión (Q)	10,05
Tiempo de recuperación	8 años

Se obtiene la relación entre el VAN y la tasa de actualización.

**Relación entre VAN y Tasa de actualización**



### **7.1.3 Análisis de sensibilidad**

Gracias al análisis de sensibilidad se puede observar cómo afectan posibles variaciones de las estimaciones al proyecto estudiado y así comprobar si en esas condiciones seguiría siendo rentable.

En la siguiente figura se puede observar cómo el VAN es positivo en todos los casos, hasta en las situaciones consideradas más desfavorables. La situación más rentable se observa con una variación de la inversión del -5% y variación de los flujos del 3%, con una vida útil de la industria de 30 años. Mientras que el supuesto más desfavorable se localiza con una variación de la inversión del 5% y una variación de los flujos de -3%, con una vida útil de 25 años.

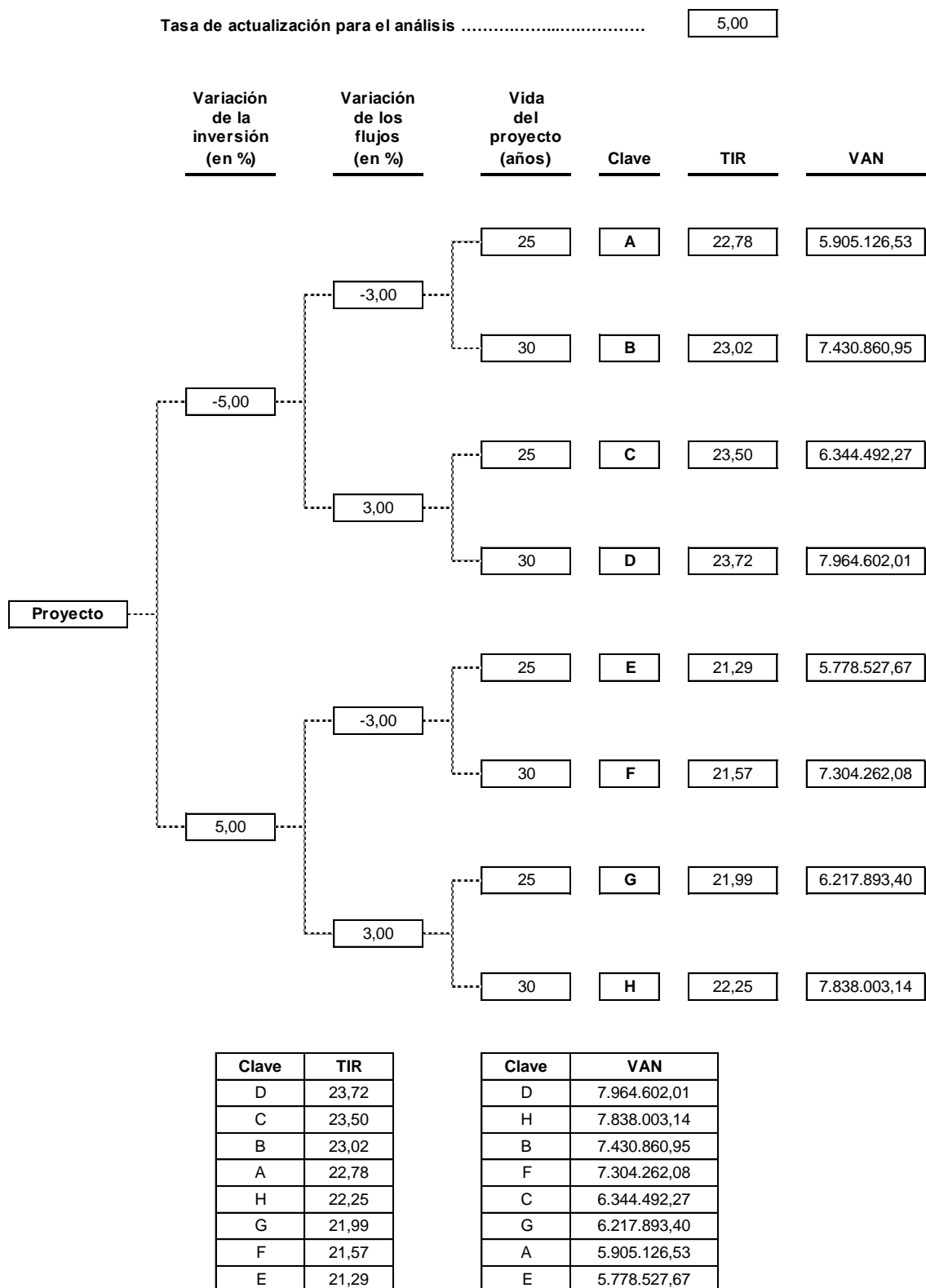


Figura 1. Análisis de sensibilidad

## 8. Conclusiones

Se ha realizado el estudio del proyecto con financiación ajena al 40% y se han obtenido los siguientes valores para los indicadores estudiados:

Tabla 11. Indicadores de rentabilidad

Indicador	Financiación ajena al 40%
Tasa interna de Rendimiento (TIR)	22,61%
Valor actual neto (VAN)	7.634.432,04€
Relación beneficio/inversión (Q)	10,05
Tiempo de recuperación	8 años

Este supuesto revela una rentabilidad alta, con un proyecto económico rentable, unos resultados del análisis de sensibilidad positivos en todos los casos, flujos de caja positivos, a excepción de los 3 primeros años de vida útil del proyecto. Además, en el año 15, el flujo de caja no llega a ser negativo, pero disminuye en gran medida debido al pago extraordinario por renovación de maquinaria y mobiliario.

No se ha considerado la financiación propia debido a que implica un desembolso de capital inicial del promotor muy elevado y la financiación ajena al 40%, permite al promotor hacer un desembolso inicial menor.

Esta empresa cuenta con riesgo inicial ya que el producto que lanza es novedoso. Actualmente, las industrias dedicadas a la elaboración de croquetas utilizan la ultracongelación mientras que en esta empresa se ha utilizado un proceso de fritura, posterior refrigeración y envasado en atmósfera modificada. Debe afianzarse en el mercado y consolidarse como marca para poder crecer según las previsiones, a través del canal HORECA y la venta en tienda (en concreto, secciones gourmet).

# **Documento I: MEMORIA**

## **Anejo 17: Justificación de precios**



Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>1 Acondicionamiento del terreno</b>				
<b>1.1 Red de saneamiento horizontal</b>				
<b>1.1.1 Arquetas</b>				
1.1.1.1	ASA010	<b>Ud</b>	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
		0,182 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,60 <b>15,76</b>
		0,070 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86 <b>2,37</b>
		0,019 m³	Agua.	1,50 <b>0,03</b>
		100,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,23 <b>23,00</b>
		1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50 <b>37,50</b>
		0,035 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79 <b>1,46</b>
		1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 60x60x5 cm.	17,50 <b>17,50</b>
		1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25 <b>8,25</b>
		1,526 h	Oficial 1ª construcción.	16,98 <b>25,91</b>
		1,363 h	Peón ordinario construcción.	16,27 <b>22,18</b>
		2,000 %	Costes directos complementarios	153,96 <b>3,08</b>
			3,000 % Costes indirectos	157,04 <b>4,71</b>
			<b>Precio total por Ud .</b>	<b>161,75</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.1.1.2	ASA010b	<b>Ud</b>	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
		1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50 <b>37,50</b>
		0,215 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,60 <b>18,62</b>
		0,022 m³	Agua.	1,50 <b>0,03</b>
		1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25 <b>8,25</b>
		109,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,23 <b>25,07</b>
		0,076 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86 <b>2,57</b>
		1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,00 <b>25,00</b>
		0,044 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79 <b>1,84</b>
		1,581 h	Oficial 1ª construcción.	16,98 <b>26,85</b>
		1,441 h	Peón ordinario construcción.	16,27 <b>23,45</b>
		2,000 %	Costes directos complementarios	169,18 <b>3,38</b>
			3,000 % Costes indirectos	172,56 <b>5,18</b>
			<b>Precio total por Ud .</b>	<b>177,74</b>
1.1.1.3	ASA010c	<b>Ud</b>	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x65 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	0,215	m <sup>3</sup>	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,60	<b>18,62</b>
	134,000	Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m <sup>3</sup> , según UNE-EN 771-1.	0,23	<b>30,82</b>
	1,000	Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,00	<b>25,00</b>
	0,094	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86	<b>3,18</b>
	0,054	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79	<b>2,26</b>
	1,000	Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50	<b>37,50</b>
	1,000	Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25	<b>8,25</b>
	0,027	m <sup>3</sup>	Agua.	1,50	<b>0,04</b>
	1,664	h	Oficial 1ª construcción.	16,98	<b>28,25</b>
	1,571	h	Peón ordinario construcción.	16,27	<b>25,56</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	179,48	<b>3,59</b>
			3,000 % Costes indirectos	183,07	<b>5,49</b>
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>188,56</b>
<b>1.1.1.4</b>	<b>ASA010d</b>	<b>Ud</b>	<b>Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</b>		
	1,000	Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50	<b>37,50</b>
	1,000	Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,00	<b>25,00</b>
	1,000	Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25	<b>8,25</b>

Nº	Código	Ud Descripción		Total
	0,215 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,60	<b>18,62</b>
	0,102 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86	<b>3,45</b>
	146,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,23	<b>33,58</b>
	0,058 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79	<b>2,42</b>
	0,029 m³	Agua.	1,50	<b>0,04</b>
	1,692 h	Oficial 1ª construcción.	16,98	<b>28,73</b>
	1,621 h	Peón ordinario construcción.	16,27	<b>26,37</b>
	2,000 %	Costes directos complementarios	183,96	<b>3,68</b>
		3,000 % Costes indirectos	187,64	<b>5,63</b>
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>193,27</b>
<b>1.1.1.5</b>	<b>ASA010e</b>	<b>Ud</b> Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x90 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.		
	0,043 m³	Agua.	1,50	<b>0,06</b>
	0,251 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,60	<b>21,74</b>
	0,085 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79	<b>3,55</b>
	0,150 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86	<b>5,08</b>
	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50	<b>37,50</b>
	215,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,23	<b>49,45</b>

Alumna: Andrea Alonso Álvarez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (Campus de Palencia) – E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	1,000	Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25	<b>8,25</b>
	1,000	Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 85x85x5 cm.	32,15	<b>32,15</b>
	1,992	h	Peón ordinario construcción.	16,27	<b>32,41</b>
	1,939	h	Oficial 1ª construcción.	16,98	<b>32,92</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	223,11	<b>4,46</b>
			3,000 % Costes indirectos	227,57	<b>6,83</b>
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>234,40</b>
<b>1.1.1.6</b>	<b>ASA010f</b>	<b>Ud</b>	<b>Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x100 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</b>		
	281,000	Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,23	<b>64,63</b>
	1,000	Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50	<b>37,50</b>
	1,000	Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25	<b>8,25</b>
	1,000	Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 96x96x5 cm.	46,00	<b>46,00</b>
	0,055	m³	Agua.	1,50	<b>0,08</b>
	0,289	m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,60	<b>25,03</b>
	0,108	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79	<b>4,51</b>
	0,197	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86	<b>6,67</b>
	2,022	h	Oficial 1ª construcción.	16,98	<b>34,33</b>
	2,231	h	Peón ordinario construcción.	16,27	<b>36,30</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	2,000	%	Costes directos complementarios	263,30	<b>5,27</b>
			3,000 % Costes indirectos	268,57	<b>8,06</b>
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>276,63</b>
<b>1.1.1.7</b>	<b>ASA010g</b>	<b>Ud</b>	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x110 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.		
	1,000	Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25	<b>8,25</b>
	1,000	Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 118x118x15 cm.	98,29	<b>98,29</b>
	0,152	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79	<b>6,35</b>
	0,376	m <sup>3</sup>	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,60	<b>32,56</b>
	1,000	Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50	<b>37,50</b>
	377,000	Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m <sup>3</sup> , según UNE-EN 771-1.	0,23	<b>86,71</b>
	0,264	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86	<b>8,94</b>
	0,075	m <sup>3</sup>	Agua.	1,50	<b>0,11</b>
	2,608	h	Peón ordinario construcción.	16,27	<b>42,43</b>
	2,145	h	Oficial 1ª construcción.	16,98	<b>36,42</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	357,56	<b>7,15</b>
			3,000 % Costes indirectos	364,71	<b>10,94</b>
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>375,65</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.1.1.8	ASA010h	<b>Ud</b>	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x125 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
		0,169 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79 <b>7,06</b>
		0,083 m <sup>3</sup>	Agua.	1,50 <b>0,12</b>
		416,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m <sup>3</sup> , según UNE-EN 771-1.	0,23 <b>95,68</b>
		0,376 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,60 <b>32,56</b>
		1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25 <b>8,25</b>
		0,291 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86 <b>9,85</b>
		1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50 <b>37,50</b>
		1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 118x118x15 cm.	98,29 <b>98,29</b>
		2,338 h	Oficial 1ª construcción.	16,98 <b>39,70</b>
		2,858 h	Peón ordinario construcción.	16,27 <b>46,50</b>
		2,000 %	Costes directos complementarios	375,51 <b>7,51</b>
			3,000 % Costes indirectos	383,02 <b>11,49</b>
			<b>Precio total por Ud .</b>	<b>394,51</b>
1.1.1.9	ASA010i	<b>Ud</b>	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 125x125x140 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	

Nº	Código	Ud Descripción		Total
	0,388 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86	<b>13,14</b>
	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25	<b>8,25</b>
	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50	<b>37,50</b>
	0,114 m <sup>3</sup>	Agua.	1,50	<b>0,17</b>
	0,241 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79	<b>10,07</b>
	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 150x150x15 cm.	142,50	<b>142,50</b>
	555,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m <sup>3</sup> , según UNE-EN 771-1.	0,23	<b>127,65</b>
	0,501 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,60	<b>43,39</b>
	3,763 h	Peón ordinario construcción.	16,27	<b>61,22</b>
	2,998 h	Oficial 1ª construcción.	16,98	<b>50,91</b>
	2,000 %	Costes directos complementarios	494,80	<b>9,90</b>
		3,000 % Costes indirectos	504,70	<b>15,14</b>
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>519,84</b>

### 1.1.2 Acometidas

#### 1.1.2.1 ASB010

<b>m</b>	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.		
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,81	<b>0,85</b>
	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	<b>4,63</b>
	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 200 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	10,06	<b>10,56</b>



Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	0,090	m <sup>3</sup>	Hormigón HM-20/P/20/l, fabricado en central.	58,90	<b>5,30</b>
	0,079	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,74	<b>1,24</b>
	0,229	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,50	<b>0,80</b>
	0,694	h	Compresor portátil eléctrico 5 m <sup>3</sup> /min de caudal.	6,90	<b>4,79</b>
	0,031	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,52	<b>1,13</b>
	0,694	h	Martillo neumático.	4,08	<b>2,83</b>
	0,586	h	Peón especializado construcción.	16,58	<b>9,72</b>
	1,173	h	Oficial 1ª construcción.	16,98	<b>19,92</b>
	0,136	h	Oficial 1ª fontanero.	17,49	<b>2,38</b>
	0,136	h	Ayudante fontanero.	16,54	<b>2,25</b>
	4,000	%	Costes directos complementarios	66,40	<b>2,66</b>
			3,000 % Costes indirectos	69,06	<b>2,07</b>
			<b>Precio total por m .</b>		<b>71,13</b>
<b>1.1.2.2</b>	<b>ASB020</b>	<b>Ud</b>	<b>Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.</b>		
	0,022	m <sup>3</sup>	Agua.	1,50	<b>0,03</b>
	0,122	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86	<b>4,13</b>
	1,000	Ud	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro.	15,50	<b>15,50</b>
	1,022	h	Compresor portátil diesel media presión 10 m <sup>3</sup> /min.	6,92	<b>7,07</b>
	2,045	h	Martillo neumático.	4,08	<b>8,34</b>
	2,947	h	Oficial 1ª construcción.	16,98	<b>50,04</b>
	4,740	h	Peón especializado construcción.	16,58	<b>78,59</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	163,70	<b>3,27</b>
			3,000 % Costes indirectos	166,97	<b>5,01</b>
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>171,98</b>
<b>1.1.3</b>	<b>Colectores</b>				
<b>1.1.3.1</b>	<b>ASC010</b>	<b>m</b>	<b>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.</b>		
	0,346	m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	<b>4,16</b>
	1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, rigidez	6,95	<b>7,30</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			anular nominal 2 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.		
	0,003	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	9,97	<b>0,03</b>
	1,000	Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-2, de 160 mm de diámetro exterior.	2,09	<b>2,09</b>
	0,003	h	Camión cisterna de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	40,08	<b>0,12</b>
	0,221	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,50	<b>0,77</b>
	0,030	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,27	<b>0,28</b>
	0,068	h	Oficial 1ª construcción.	16,98	<b>1,15</b>
	0,167	h	Peón ordinario construcción.	16,27	<b>2,72</b>
	0,059	h	Ayudante fontanero.	16,54	<b>0,98</b>
	0,119	h	Oficial 1ª fontanero.	17,49	<b>2,08</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	21,68	<b>0,43</b>
		3,000	% Costes indirectos	22,11	<b>0,66</b>
			<b>Precio total por m .</b>		<b>22,77</b>
<b>1.1.3.2</b>	<b>ASC020</b>	<b>m</b>	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.		
	2,000	Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, de 110 mm de diámetro exterior.	1,20	<b>2,40</b>
	0,002	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	9,97	<b>0,02</b>
	1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 110 mm de diámetro exterior y 2,7 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	3,99	<b>4,19</b>
	0,090	h	Oficial 1ª fontanero.	17,49	<b>1,57</b>
	0,045	h	Ayudante fontanero.	16,54	<b>0,74</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	8,92	<b>0,18</b>
		3,000	% Costes indirectos	9,10	<b>0,27</b>
			<b>Precio total por m .</b>		<b>9,37</b>
<b>1.1.3.3</b>	<b>ASC020b</b>	<b>m</b>	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios,		

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	
	2,000	Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, de 125 mm de diámetro exterior.	1,58 <b>3,16</b>
	1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 125 mm de diámetro exterior y 3,1 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	5,28 <b>5,54</b>
	0,002	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	9,97 <b>0,02</b>
	0,102	h	Oficial 1ª fontanero.	17,49 <b>1,78</b>
	0,051	h	Ayudante fontanero.	16,54 <b>0,84</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	11,34 <b>0,23</b>
			3,000 % Costes indirectos	11,57 <b>0,35</b>
			<b>Precio total por m .</b>	<b>11,92</b>
<b>1.1.3.4</b>	<b>ASC020c</b>	<b>m</b>	<b>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.</b>	
	0,003	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	9,97 <b>0,03</b>
	2,000	Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, de 160 mm de diámetro exterior.	2,49 <b>4,98</b>
	1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior y 3,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	8,30 <b>8,72</b>
	0,130	h	Oficial 1ª fontanero.	17,49 <b>2,27</b>
	0,065	h	Ayudante fontanero.	16,54 <b>1,08</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	17,08 <b>0,34</b>
			3,000 % Costes indirectos	17,42 <b>0,52</b>
			<b>Precio total por m .</b>	<b>17,94</b>
<b>1.2 Nivelación</b>				
<b>1.2.1</b>	<b>ANE010b</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.</b>	

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	0,220	m <sup>3</sup>	Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro.	17,02	<b>3,74</b>
	0,011	h	Camión cisterna de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	40,08	<b>0,44</b>
	0,011	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	40,23	<b>0,44</b>
	0,011	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,39	<b>0,07</b>
	0,207	h	Peón ordinario construcción.	16,27	<b>3,37</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	8,06	<b>0,16</b>
			3,000 % Costes indirectos	8,22	<b>0,25</b>
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>8,47</b>
<b>1.2.2</b>	<b>ANS010b</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.</b>		
	0,050	m <sup>2</sup>	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,01	<b>0,10</b>
	2,000	Ud	Separador homologado para soleras.	0,04	<b>0,08</b>
	1,200	m <sup>2</sup>	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,35	<b>1,62</b>
	0,105	m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	65,50	<b>6,88</b>
	0,082	h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,50	<b>0,78</b>
	0,084	h	Regla vibrante de 3 m.	4,67	<b>0,39</b>
	0,081	h	Peón especializado construcción.	16,58	<b>1,34</b>
	0,074	h	Oficial 1ª construcción.	16,98	<b>1,26</b>
	0,037	h	Ayudante construcción.	16,57	<b>0,61</b>
	0,074	h	Peón ordinario construcción.	16,27	<b>1,20</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	14,26	<b>0,29</b>
			3,000 % Costes indirectos	14,55	<b>0,44</b>
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>14,99</b>
<b>1.3 Movimiento de tierras</b>					
<b>1.3.1</b>	<b>ADL005b</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>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; y carga a camión.</b>		
	0,022	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	40,23	<b>0,89</b>
	0,008	h	Peón ordinario construcción.	16,27	<b>0,13</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	1,02	<b>0,02</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			3,000 % Costes indirectos	1,04
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>	<b>1,07</b>
<b>2 Cimentaciones</b>				
<b>2.1 Regularización</b>				
<b>2.1.1 Hormigón de limpieza</b>				
<b>2.1.1.1</b>	<b>CRL030</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	
	0,105	m <sup>3</sup>	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	56,23
	0,008	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,74
	0,016	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,31
	2,000	%	Costes directos complementarios	6,32
			3,000 % Costes indirectos	6,45
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>	<b>6,64</b>
<b>2.2 Superficiales</b>				
<b>2.2.1</b>	<b>CSZ030c</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	Zapata de cimentación 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 30,5 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.	
	8,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,13
	30,543	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,81
	0,122	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10
	1,100	m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	65,50
	0,051	h	Oficial 1ª ferrallista.	17,74
	0,077	h	Ayudante ferrallista.	17,31
	0,052	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,74
	0,472	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,31
	2,000	%	Costes directos complementarios	109,28
			3,000 % Costes indirectos	111,47
			<b>Precio total por m<sup>3</sup> .</b>	<b>114,81</b>
<b>2.3 Arriostramientos</b>				
<b>2.3.1</b>	<b>CAV030c</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	Viga de atado 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 55,1 kg/m <sup>3</sup> . Incluso alambre de atar y separadores.	
	10,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,13
	55,098	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,81

Nº	Código	Ud Descripción		Total	
	0,441	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10	<b>0,49</b>
	1,050	m³	Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	65,50	<b>68,78</b>
	0,184	h	Oficial 1ª ferrallista.	17,74	<b>3,26</b>
	0,184	h	Ayudante ferrallista.	17,31	<b>3,19</b>
	0,094	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,74	<b>1,67</b>
	0,375	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,31	<b>6,49</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	129,81	<b>2,60</b>
			3,000 % Costes indirectos	132,41	<b>3,97</b>
			<b>Precio total por m³ .</b>		<b>136,38</b>

### 3 Cubierta

3.1	cubierta	<b>m2</b>	Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, con alma aislante de poliuretano. Precio 21,70€/m2 Sin descomposición		<b>26,51</b>
			3,000 % Costes indirectos	26,51	<b>0,80</b>
			<b>Precio total redondeado por m2</b>		<b>27,31</b>

### 4 Estructuras

#### 4.1 Acero

##### 4.1.1 Montajes industrializados

4.1.1.1	EAM040	<b>kg</b>	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, colocado con uniones soldadas en obra.		
	1,000	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	0,96	<b>0,96</b>
	0,016	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,20	<b>0,05</b>
	0,021	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,74	<b>0,37</b>
	0,021	h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,31	<b>0,36</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	1,74	<b>0,03</b>
			3,000 % Costes indirectos	1,77	<b>0,05</b>
			<b>Precio total redondeado por kg</b>		<b>1,82</b>

##### 4.1.2 Pilares

4.1.2.1	EAS030	<b>Ud</b>	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 250x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 14 mm de diámetro y 52,0973 cm de longitud total.		
	12,182	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	1,21	<b>14,74</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	10,073	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	0,79	<b>7,96</b>
	0,022	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,20	<b>0,07</b>
	0,474	h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,31	<b>8,20</b>
	0,474	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,74	<b>8,41</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	39,38	<b>0,79</b>
			3,000 % Costes indirectos	40,17	<b>1,21</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>41,38</b>
<b>4.1.2.2</b>	<b>EAS030b</b>	<b>Ud</b>	<b>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 650x650 mm y espesor 22 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 32 mm de diámetro y 80,2796 cm de longitud total.</b>		
	324,373	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	0,79	<b>256,25</b>
	98,184	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	1,21	<b>118,80</b>
	0,022	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,20	<b>0,07</b>
	4,312	h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,31	<b>74,64</b>
	4,312	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,74	<b>76,49</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	526,25	<b>10,53</b>
			3,000 % Costes indirectos	536,78	<b>16,10</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>552,88</b>
<b>4.1.2.3</b>	<b>EAS030c</b>	<b>Ud</b>	<b>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 200x300 mm y espesor 11 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 42,8124 cm de longitud total.</b>		
	4,223	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	0,79	<b>3,34</b>
	5,181	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	1,21	<b>6,27</b>
	0,016	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,20	<b>0,05</b>
	0,318	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,74	<b>5,64</b>
	0,318	h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,31	<b>5,50</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	20,80	<b>0,42</b>
			3,000 % Costes indirectos	21,22	<b>0,64</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>21,86</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>5 Fachadas y particiones</b>				
<b>5.1 Fábrica no estructural</b>				
<b>5.1.1 Hoja exterior para revestir en fachada</b>				
5.1.1.1	FFZ030	m <sup>2</sup>	Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 24 cm de espesor de fábrica, de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x24 cm, para revestir, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas cerámicas aligeradas, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante bloques en "U" cerámicos aligerados, en los que se colocará la armadura y el hormigón en obra.	
	0,004	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	30,98
	3,000	Ud	Plaqueta cerámica aligerada machihembrada, 30x19x4,8 cm, para revestir, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 485 kg/m <sup>3</sup> . Según UNE-EN 771-1.	0,16
	0,004	m <sup>3</sup>	Agua.	1,50
	17,850	Ud	Bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x24 cm, para revestir, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 859 kg/m <sup>3</sup> , piezas especiales: media, terminación, esquina, ajuste, remate base y remate esquina. Según UNE-EN 771-1.	0,52
	2,500	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,81
	0,014	h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,73
	0,252	h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	16,27
	0,506	h	Oficial 1 <sup>º</sup> construcción en trabajos de albañilería.	16,98
	3,000	%	Costes directos complementarios	24,63
			3,000 % Costes indirectos	25,37
			<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup></b>	<b>26,13</b>

## 5.2 Tabiquería de entramado autoportante

### 5.2.1 De placas de yeso laminado

5.2.1.1	FBY100	m <sup>2</sup>	Tabique simple de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 78/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 78 mm de espesor total, compuesto por una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado de 48 mm de anchura formada por montantes (elementos verticales) y canales (elementos horizontales), con una separación entre montantes de 600 mm y una disposición normal "N"; a la que se atornilla una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados, Standard "KNAUF" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES", no revestido, suministrado en rollos de 13,5 m de longitud, de 45 mm de espesor, colocado en el alma.	
---------	--------	----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--



Nº	Código	Ud Descripción		Total
	1,200 m	Banda acústica de dilatación autoadhesiva de espuma de poliuretano de celdas cerradas "KNAUF", de 3,2 mm de espesor y 50 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m²K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).	0,23	<b>0,28</b>
	2,000 m	Montante 48/35 "KNAUF" de acero galvanizado, según UNE-EN 14195.	1,17	<b>2,34</b>
	0,700 m	Canal 48/30 "KNAUF" de acero galvanizado, según UNE-EN 14195.	0,97	<b>0,68</b>
	3,200 m	Cinta de juntas "KNAUF" de 50 mm de anchura.	0,03	<b>0,10</b>
	1,600 Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,06	<b>0,10</b>
	29,000 Ud	Tornillo autoperforante TN "KNAUF" 3,5x25.	0,01	<b>0,29</b>
	2,100 m²	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados, Standard "KNAUF"; Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1.	4,44	<b>9,32</b>
	0,600 kg	Pasta de juntas Jointfiller 24H "KNAUF", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 30°C, para aplicación manual con cinta de juntas, según UNE-EN 13963.	1,03	<b>0,62</b>
	0,100 kg	Pasta de agarre Perfix "KNAUF", de fraguado rápido (30 minutos), Euroclase A1 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 30°C, para aplicación manual, según UNE-EN 13963.	0,48	<b>0,05</b>
	1,050 m²	Panel de lana mineral, T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES", no revestido, suministrado en rollos de 13,5 m de longitud, de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), según UNE-EN 13162, Euroclase A1 de reacción al fuego, con código de designación MW-UNE-EN 13162-T3-MU1-AFr5.	3,08	<b>3,23</b>
	0,305 h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	17,49	<b>5,33</b>
	0,305 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	16,57	<b>5,05</b>
	2,000 %	Costes directos complementarios	27,39	<b>0,55</b>
		3,000 % Costes indirectos	27,94	<b>0,84</b>
		<b>Precio total redondeado por m²</b>		<b>28,78</b>
<b>5.3</b>	fbz	<b>m2</b> Panel sándwich de metal-POLExpandido-metal		
		Sin descomposición		<b>21,72</b>
		3,000 % Costes indirectos	21,72	<b>0,65</b>
		<b>Precio total redondeado por m2</b>		<b>22,37</b>

Nº	Código	Ud Descripción	Total
<b>6 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares</b>			
<b>6.1 Puertas</b>			
6.1.1	Pautompeq	Puerta industrial apilable de apertura rápida, de dimensiones 144 x 198 cm, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.	
		Sin descomposición	<b>360,00</b>
		3,000 % Costes indirectos	360,00 <b>10,80</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>370,80</b>
6.1.2	Pmuelle	Puerta exterior para muelles industriales 2,5 x 3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, con acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior, y de color RAL 9002 en la cara interior.	
		Sin descomposición	<b>3.448,60</b>
		3,000 % Costes indirectos	3.448,60 <b>103,46</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>3.552,06</b>
6.1.3	Pplanta	Puerta de acero galvanizado homologada, de una hoja, de dimensiones 900 x 2100 mm. Acabado lacado en color blanco, con cierra puertas para uso moderado.	
		Sin descomposición	<b>325,00</b>
		3,000 % Costes indirectos	325,00 <b>9,75</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>334,75</b>
6.1.4	Precep	Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de dos hojas abatible, dimensiones 1600 x 2500 mm, y premarco.	
		Sin descomposición	<b>885,00</b>
		3,000 % Costes indirectos	885,00 <b>26,55</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>911,55</b>
6.1.5	pautom	Puerta industrial apilable de apertura rápida, de dimensiones 244 x 198 cm, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.	
		Sin descomposición	<b>379,00</b>
		3,000 % Costes indirectos	379,00 <b>11,37</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>390,37</b>
6.1.6	pfcamabt	Puerta frigorífica industrial apilable de apertura rápida, de dimensiones 144 x 198 cm, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado.	
		Sin descomposición	<b>348,22</b>
		3,000 % Costes indirectos	348,22 <b>10,45</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>358,67</b>
6.1.7	pfrigpf	Puerta frigorífica industrial de apertura rápida apilable, de dimensiones 244 x 198 cm, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado.	
		Sin descomposición	<b>368,00</b>
		3,000 % Costes indirectos	368,00 <b>11,04</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>Precio total redondeado por .</b>				<b>379,04</b>
6.1.8	precep		Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 210x90x3,5 cm, con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país ; galces macizos; tapajuntas macizos. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de hierro forjado, serie básica.	
			Sin descomposición	<b>225,00</b>
			3,000 % Costes indirectos	<b>6,75</b>
<b>Precio total redondeado por .</b>				<b>231,75</b>
<b>6.2 Vidrios</b>				
<b>6.2.1 Doble acristalamiento</b>				
6.2.1.1	LVC020	m <sup>2</sup>	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/8/6 LOW.S, conjunto formado por vidrio exterior SONOR (laminar acústico) 4+4 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 8 mm, y vidrio interior LOW.S 6 mm; 22 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte.	
	0,580	Ud	Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N "SIKA" (rendimiento aproximado de 12 m por cartucho).	2,47 <b>1,43</b>
	1,006	m <sup>2</sup>	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/8/6 LOW.S, conjunto formado por vidrio exterior SONOR (laminar acústico) 4+4 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 8 mm, y vidrio interior LOW.S 6 mm; 22 mm de espesor total.	126,30 <b>127,06</b>
	1,000	Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,26 <b>1,26</b>
	0,343	h	Ayudante cristalero.	17,75 <b>6,09</b>
	0,343	h	Oficial 1ª cristalero.	18,19 <b>6,24</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	142,08 <b>2,84</b>
			3,000 % Costes indirectos	144,92 <b>4,35</b>
<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup></b>				<b>149,27</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>7 Remates y ayudas</b>				
<b>7.1 Ayudas de albañilería</b>				
<b>7.1.1 Para instalaciones</b>				
7.1.1.1	HYA010	m <sup>2</sup>	Repercusión por m <sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.	
	0,019	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	38,06
	0,006	m <sup>3</sup>	Agua.	1,50
	0,015	m <sup>3</sup>	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	78,89
	0,005	h	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	25,00
	0,036	h	Oficial 1 <sup>a</sup> construcción.	16,98
	0,091	h	Peón ordinario construcción.	16,27
	4,000	%	Costes directos complementarios	4,13
			3,000 % Costes indirectos	4,30
			<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup></b>	<b>4,43</b>

## 8 Instalaciones

### 8.1 Calefacción, climatización y A.C.S.

#### 8.1.1 Calderas de biomasa

8.1.1.1	ICQ015	Ud	Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 4,8 a 16 kW, base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones.	
	1,000	Ud	Base de apoyo antivibraciones, para caldera.	36,08
	1,000	Ud	Limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, formado por válvula y sonda de temperatura.	79,95
	1,000	Ud	Sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación para evitar condensaciones y deposiciones de hollín en el interior de la caldera.	557,70
	1,000	Ud	Puesta en marcha y formación en el manejo de caldera de biomasa.	341,25
	1,000	Ud	Regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, para caldera.	312,00

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	1,000	Ud	Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 4,8 a 16 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1130x590x865 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S.	8.408,40	<b>8.408,40</b>
	1,000	Ud	Montaje del sistema de alimentación por sinfín flexible, para caldera para la combustión de pellets.	324,68	<b>324,68</b>
	2,774	h	Oficial 1ª calefactor.	17,49	<b>48,52</b>
	2,774	h	Ayudante calefactor.	16,54	<b>45,88</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	10.154,46	<b>203,09</b>
		3,000 %	Costes indirectos	10.357,55	<b>310,73</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>10.668,28</b>
<b>8.1.1.2</b>	<b>ICQ030</b>	<b>Ud</b>	<b>Sistema de alimentación de pellets, para caldera de biomasa compuesto por kit básico de extractor flexible para pellets, formado por tubo extractor de 1 m de longitud y motor de accionamiento de 0,55 kW, para alimentación monofásica a 230 V, 3 m de tubo de ampliación de extractor flexible para pellets, 1 m de tubo de conexión de extractor flexible para pellets.</b>		
	3,000	m	Tubo de ampliación de extractor flexible para pellets, para sistema de alimentación de caldera de biomasa.	184,28	<b>552,84</b>
	1,000	m	Tubo de conexión de extractor flexible para pellets, para sistema de alimentación de caldera de biomasa.	36,08	<b>36,08</b>
	5,000	m	Transportador helicoidal sinfín flexible, para sistema de alimentación de caldera de biomasa.	42,90	<b>214,50</b>
	1,000	Ud	Kit básico de extractor flexible para pellets, formado por tubo extractor de 1 m de longitud y motor de accionamiento de 0,55 kW, para alimentación monofásica a 230 V, para sistema de alimentación de caldera de biomasa.	1.005,23	<b>1.005,23</b>
	1,017	h	Oficial 1ª calefactor.	17,49	<b>17,79</b>
	1,017	h	Ayudante calefactor.	16,54	<b>16,82</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	1.843,26	<b>36,87</b>
		3,000 %	Costes indirectos	1.880,13	<b>56,40</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>1.936,53</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>8.1.1.3</b>	<b>ICQ050</b>	<b>Ud</b>	Sistema de llenado horizontal de silo, para combustible de biomasa, formado por motor para transportador helicoidal sinfín, de 5,5 kW de potencia, con protección contra explosiones, cuadro eléctrico para motor y transportador helicoidal sinfín de 8 m de longitud, anclado al paramento mediante soportes.	
	1,000	Ud	Supervisión y dirección del procedimiento de ensamblaje y conexionado interno de sistema de llenado horizontal de silo de biomasa.	385,13
	1,000	Ud	Motor para transportador helicoidal sinfín, de 5,5 kW de potencia, con protección contra explosiones, para depósito de difícil accesibilidad en la zona de descarga de combustible.	3.739,13
	8,000	m	Tornillo sinfín de 230 mm de diámetro.	120,90
	1,000	Ud	Soporte intermedio para tornillo sinfín.	348,08
	1,000	Ud	Cuadro eléctrico para motor.	792,68
	6,472	h	Ayudante electricista.	16,54
	6,472	h	Oficial 1ª electricista.	17,49
	2,000	%	Costes directos complementarios	6.452,47
		3,000 %	Costes indirectos	6.581,52
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>	<b>6.778,97</b>
<b>8.1.1.4</b>	<b>ICQ080</b>	<b>Ud</b>	Compuerta hidráulica de llenado de 2000x2000 mm para silo de almacenaje de biomasa.	
	1,000	Ud	Compuerta hidráulica de llenado de 2000x2000 mm para silo de almacenaje de biomasa, sobrecarga máxima de tráfico de 20 kN/m², compuesta por plancha de aluminio, marco y rejilla de protección de acero galvanizado; con drenaje para agua de lluvia.	11.619,08
	5,547	h	Peón ordinario construcción.	16,27
	5,547	h	Oficial 1ª construcción.	16,98
	2,000	%	Costes directos complementarios	11.803,52
		3,000 %	Costes indirectos	12.039,59
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>	<b>12.400,78</b>
<b>8.1.2 Sistemas de conducción de agua</b>				
<b>8.1.2.1</b>	<b>ICS005</b>	<b>Ud</b>	Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	
	0,050	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68
	2,000	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,42
	1,000	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	2,86

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	2,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior.	0,10	<b>0,20</b>
	2,000	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	4,13	<b>8,26</b>
	2,000	m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	5,72	<b>11,44</b>
	1,000	Ud	Contador de agua fría, para roscar, de 1/2" de diámetro.	44,31	<b>44,31</b>
	1,000	Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	4,98	<b>4,98</b>
	0,399	h	Oficial 1ª calefactor.	17,49	<b>6,98</b>
	0,399	h	Ayudante calefactor.	16,54	<b>6,60</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	91,05	<b>1,82</b>
			3,000 % Costes indirectos	92,87	<b>2,79</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>95,66</b>
<b>8.1.2.2</b>	<b>ICS010</b>	<b>m</b>	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.		
	1,000	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,42	<b>2,42</b>
	0,025	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68	<b>0,29</b>
	1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior.	0,10	<b>0,10</b>
	1,000	m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	5,72	<b>5,72</b>
	0,105	h	Oficial 1ª calefactor.	17,49	<b>1,84</b>
	0,105	h	Ayudante calefactor.	16,54	<b>1,74</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	12,11	<b>0,24</b>
			3,000 % Costes indirectos	12,35	<b>0,37</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>12,72</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>8.1.2.3</b>	<b>ICS015</b>	<b>Ud</b>	Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente.		
		2,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior.	0,20	<b>0,40</b>
		2,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,68	<b>9,36</b>
		1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	9,81	<b>9,81</b>
		0,162 h	Oficial 1ª calefactor.	17,49	<b>2,83</b>
		0,162 h	Ayudante calefactor.	16,54	<b>2,68</b>
		2,000 %	Costes directos complementarios	25,08	<b>0,50</b>
			3,000 % Costes indirectos	25,58	<b>0,77</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>26,35</b>
<b>8.1.2.4</b>	<b>ICS020</b>	<b>Ud</b>	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.		
		3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	0,85	<b>2,55</b>
		2,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	16,60	<b>33,20</b>
		1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	5,18	<b>5,18</b>
		9,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,40	<b>3,60</b>
		1,000 Ud	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V.	147,44	<b>147,44</b>
		0,350 m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057.	4,82	<b>1,69</b>



Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	1,000	Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	11,00	<b>11,00</b>
	2,000	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	9,81	<b>19,62</b>
	2,000	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	4,13	<b>8,26</b>
	1,000	Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	12,88	<b>12,88</b>
	2,853	h	Ayudante instalador de climatización.	16,54	<b>47,19</b>
	2,853	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	17,49	<b>49,90</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	342,51	<b>6,85</b>
		3,000 %	Costes indirectos	349,36	<b>10,48</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>359,84</b>
<b>8.1.3 Emisores por agua para climatización</b>					
<b>8.1.3.1</b>	ICE040	<b>Ud</b>	Radiador de aluminio inyectado, con 295,8 kcal/h de emisión calorífica, de 3 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.		
	1,000	Ud	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	25,80	<b>25,80</b>
	1,000	Ud	Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y zincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	13,75	<b>13,75</b>
	3,000	Ud	Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 575 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 98,6 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	11,90	<b>35,70</b>
	0,294	h	Oficial 1ª calefactor.	17,49	<b>5,14</b>
	0,294	h	Ayudante calefactor.	16,54	<b>4,86</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	85,25	<b>1,71</b>
		3,000 %	Costes indirectos	86,96	<b>2,61</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>89,57</b>
<b>8.1.3.2</b>	ICE040b	<b>Ud</b>	Radiador de aluminio inyectado, con 493 kcal/h de emisión calorífica, de 5 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.		
	1,000	Ud	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática,	25,80	<b>25,80</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.		
		1,000 Ud	Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y zincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	13,75	<b>13,75</b>
		5,000 Ud	Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 575 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 98,6 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	11,90	<b>59,50</b>
		0,388 h	Ayudante calefactor.	16,54	<b>6,42</b>
		0,388 h	Oficial 1ª calefactor.	17,49	<b>6,79</b>
		2,000 %	Costes directos complementarios	112,26	<b>2,25</b>
			3,000 % Costes indirectos	114,51	<b>3,44</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>117,95</b>
<b>8.1.3.3</b>	ICE040c	<b>Ud</b>	Radiador de aluminio inyectado, con 690,2 kcal/h de emisión calorífica, de 7 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.		
		7,000 Ud	Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 575 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 98,6 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	11,90	<b>83,30</b>
		1,000 Ud	Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y zincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	13,75	<b>13,75</b>
		1,000 Ud	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	25,80	<b>25,80</b>
		0,482 h	Ayudante calefactor.	16,54	<b>7,97</b>
		0,482 h	Oficial 1ª calefactor.	17,49	<b>8,43</b>
		2,000 %	Costes directos complementarios	139,25	<b>2,79</b>
			3,000 % Costes indirectos	142,04	<b>4,26</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>146,30</b>
<b>8.1.3.4</b>	ICE040d	<b>Ud</b>	Radiador de aluminio inyectado, con 788,8 kcal/h de emisión calorífica, de 8 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.		

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	8,000	Ud	Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 575 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 98,6 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	11,90	<b>95,20</b>
	1,000	Ud	Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y zincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	13,75	<b>13,75</b>
	1,000	Ud	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	25,80	<b>25,80</b>
	0,529	h	Oficial 1ª calefactor.	17,49	<b>9,25</b>
	0,529	h	Ayudante calefactor.	16,54	<b>8,75</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	152,75	<b>3,06</b>
			3,000 % Costes indirectos	155,81	<b>4,67</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>160,48</b>
<b>8.1.3.5</b>	<b>ICE040e</b>	<b>Ud</b>	<b>Radiador de aluminio inyectado, con 887,4 kcal/h de emisión calorífica, de 9 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.</b>		
	1,000	Ud	Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y zincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	13,75	<b>13,75</b>
	1,000	Ud	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	25,80	<b>25,80</b>
	9,000	Ud	Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 575 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 98,6 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	11,90	<b>107,10</b>
	0,576	h	Oficial 1ª calefactor.	17,49	<b>10,07</b>
	0,576	h	Ayudante calefactor.	16,54	<b>9,53</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	166,25	<b>3,33</b>
			3,000 % Costes indirectos	169,58	<b>5,09</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>174,67</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>8.1.3.6</b>	ICE040f	<b>Ud</b>	Radiador de aluminio inyectado, con 986 kcal/h de emisión calorífica, de 10 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	
	10,000	Ud	Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 575 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 98,6 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	11,90 <b>119,00</b>
	1,000	Ud	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	25,80 <b>25,80</b>
	1,000	Ud	Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y zincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	13,75 <b>13,75</b>
	0,623	h	Oficial 1ª calefactor.	17,49 <b>10,90</b>
	0,623	h	Ayudante calefactor.	16,54 <b>10,30</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	179,75 <b>3,60</b>
		3,000 %	Costes indirectos	183,35 <b>5,50</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>	<b>188,85</b>
<b>8.1.3.7</b>	ICE040g	<b>Ud</b>	Radiador de aluminio inyectado, con 1084,6 kcal/h de emisión calorífica, de 11 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	
	11,000	Ud	Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 575 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 98,6 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	11,90 <b>130,90</b>
	1,000	Ud	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	25,80 <b>25,80</b>
	1,000	Ud	Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y zincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	13,75 <b>13,75</b>
	0,670	h	Oficial 1ª calefactor.	17,49 <b>11,72</b>
	0,670	h	Ayudante calefactor.	16,54 <b>11,08</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	193,25 <b>3,87</b>
		3,000 %	Costes indirectos	197,12 <b>5,91</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>	<b>203,03</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>8.2 Eléctricas</b>				
<b>8.2.1 Cajas generales de protección</b>				
<b>8.2.1.1</b>	<b>IEC010</b>	<b>Ud</b>	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	
	3,000	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	5,44 <b>16,32</b>
	1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48 <b>1,48</b>
	1,000	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,73 <b>3,73</b>
	1,000	Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, 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. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK09 según UNE-EN 50102.	1.044,43 <b>1.044,43</b>
	0,284	h	Oficial 1ª construcción.	16,98 <b>4,82</b>
	0,284	h	Peón ordinario construcción.	16,27 <b>4,62</b>
	0,473	h	Oficial 1ª electricista.	17,49 <b>8,27</b>
	0,473	h	Ayudante electricista.	16,54 <b>7,82</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	1.091,49 <b>21,83</b>
			3,000 % Costes indirectos	1.113,32 <b>33,40</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>	<b>1.146,72</b>
<b>8.2.2 Cables</b>				
<b>8.2.2.1</b>	<b>IEH010</b>	<b>m</b>	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	
	1,000	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	0,46 <b>0,46</b>
	0,014	h	Oficial 1ª electricista.	17,49 <b>0,24</b>
	0,014	h	Ayudante electricista.	16,54 <b>0,23</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	0,93 <b>0,02</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			3,000 % Costes indirectos	0,95
			<b>Precio total redondeado por m</b>	<b>0,98</b>
<b>8.2.2.2</b>	IEH010b	<b>m</b>	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	
	1,000	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	0,37
	0,014	h	Oficial 1ª electricista.	17,49
	0,014	h	Ayudante electricista.	16,54
	2,000	%	Costes directos complementarios	0,84
			3,000 % Costes indirectos	0,86
			<b>Precio total redondeado por m</b>	<b>0,89</b>
<b>8.2.2.3</b>	IEH010c	<b>m</b>	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	
	1,000	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	0,91
	0,038	h	Oficial 1ª electricista.	17,49
	0,038	h	Ayudante electricista.	16,54
	2,000	%	Costes directos complementarios	2,20
			3,000 % Costes indirectos	2,24
			<b>Precio total redondeado por m</b>	<b>2,31</b>
<b>8.2.2.4</b>	IEH010d	<b>m</b>	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	
	1,000	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	2,04
	0,047	h	Oficial 1ª electricista.	17,49
	0,047	h	Ayudante electricista.	16,54
	2,000	%	Costes directos complementarios	3,64
			3,000 % Costes indirectos	3,71
			<b>Precio total redondeado por m</b>	<b>3,82</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
<b>8.2.2.5</b>	IEH010e	<b>m</b>	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).		
	1,000	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	3,08	<b>3,08</b>
	0,047	h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>0,82</b>
	0,047	h	Ayudante electricista.	16,54	<b>0,78</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	4,68	<b>0,09</b>
			3,000 % Costes indirectos	4,77	<b>0,14</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>4,91</b>
<b>8.2.2.6</b>	IEH010f	<b>m</b>	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).		
	1,000	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	4,34	<b>4,34</b>
	0,061	h	Ayudante electricista.	16,54	<b>1,01</b>
	0,061	h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>1,07</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	6,42	<b>0,13</b>
			3,000 % Costes indirectos	6,55	<b>0,20</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>6,75</b>
<b>8.2.2.7</b>	IEH010g	<b>m</b>	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).		
	1,000	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	8,38	<b>8,38</b>
	0,085	h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>1,49</b>
	0,085	h	Ayudante electricista.	16,54	<b>1,41</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	11,28	<b>0,23</b>
			3,000 % Costes indirectos	11,51	<b>0,35</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>11,86</b>
<b>8.2.2.8</b>	IEH010h	<b>m</b>	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).		

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	1,000	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	0,75	<b>0,75</b>
	0,014	h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>0,24</b>
	0,014	h	Ayudante electricista.	16,54	<b>0,23</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	1,22	<b>0,02</b>
			3,000 % Costes indirectos	1,24	<b>0,04</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>1,28</b>
<b>8.2.2.9</b>	IEH010i	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).		
	1,000	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	1,11	<b>1,11</b>
	0,014	h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>0,24</b>
	0,014	h	Ayudante electricista.	16,54	<b>0,23</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	1,58	<b>0,03</b>
			3,000 % Costes indirectos	1,61	<b>0,05</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>1,66</b>
<b>8.2.2.10</b>	IEH010j	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).		
	1,000	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	2,43	<b>2,43</b>
	0,038	h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>0,66</b>
	0,038	h	Ayudante electricista.	16,54	<b>0,63</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	3,72	<b>0,07</b>
			3,000 % Costes indirectos	3,79	<b>0,11</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>3,90</b>
<b>8.2.2.11</b>	IEH010k	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).		
	1,000	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	1,77	<b>1,77</b>



Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.		
	0,014	h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>0,24</b>
	0,014	h	Ayudante electricista.	16,54	<b>0,23</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	2,24	<b>0,04</b>
			3,000 % Costes indirectos	2,28	<b>0,07</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>2,35</b>
<b>8.2.2.12</b>	<b>IEH010I</b>	<b>m</b>	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).		
	1,000	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	0,86	<b>0,86</b>
	0,014	h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>0,24</b>
	0,014	h	Ayudante electricista.	16,54	<b>0,23</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	1,33	<b>0,03</b>
			3,000 % Costes indirectos	1,36	<b>0,04</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>1,40</b>
<b>8.2.2.13</b>	<b>IEH010m</b>	<b>m</b>	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).		
	1,000	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	1,30	<b>1,30</b>
	0,014	h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>0,24</b>
	0,014	h	Ayudante electricista.	16,54	<b>0,23</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	1,77	<b>0,04</b>
			3,000 % Costes indirectos	1,81	<b>0,05</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>1,86</b>

Alumna: Andrea Alonso Álvarez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (Campus de Palencia) – E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>8.2.2.14</b>	IEH010n	<b>m</b>	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	
	1,000	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	1,88
	0,014	h	Oficial 1ª electricista.	17,49
	0,014	h	Ayudante electricista.	16,54
	2,000	%	Costes directos complementarios	2,35
			3,000 % Costes indirectos	2,40
			<b>Precio total redondeado por m</b>	<b>2,47</b>
<b>8.2.2.15</b>	IEH010o	<b>m</b>	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	
	1,000	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	10,69
	0,047	h	Oficial 1ª electricista.	17,49
	0,047	h	Ayudante electricista.	16,54
	2,000	%	Costes directos complementarios	12,29
			3,000 % Costes indirectos	12,54
			<b>Precio total redondeado por m</b>	<b>12,92</b>
<b>8.2.2.16</b>	IEH010p	<b>m</b>	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G25 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	
	1,000	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G25 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con	16,66

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	
	0,047	h	Oficial 1ª electricista.	17,49
	0,047	h	Ayudante electricista.	16,54
	2,000	%	Costes directos complementarios	18,26
			3,000 % Costes indirectos	18,63
			<b>Precio total redondeado por m</b>	<b>19,19</b>
<b>8.2.2.17</b>	IEH010q	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G70 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	
	1,000	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G70 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	48,90
				<b>48,90</b>
	0,085	h	Oficial 1ª electricista.	17,49
	0,085	h	Ayudante electricista.	16,54
	2,000	%	Costes directos complementarios	51,80
			3,000 % Costes indirectos	52,84
			<b>Precio total redondeado por m</b>	<b>54,43</b>
<b>8.2.2.18</b>	IEH010r	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G95 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	
	1,000	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G95 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	64,17
				<b>64,17</b>
	0,085	h	Ayudante electricista.	16,54
	0,085	h	Oficial 1ª electricista.	17,49
	2,000	%	Costes directos complementarios	67,07
			3,000 % Costes indirectos	68,41
			<b>Precio total redondeado por m</b>	<b>70,46</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
<b>8.2.2.19</b>	IEH010s	<b>m</b>	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).		
	1,000	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,25	<b>0,25</b>
	0,009	h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>0,16</b>
	0,009	h	Ayudante electricista.	16,54	<b>0,15</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	0,56	<b>0,01</b>
			3,000 % Costes indirectos	0,57	<b>0,02</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>0,59</b>
<b>8.2.3 Instalaciones interiores</b>					
<b>8.2.3.1</b>	IEI070	<b>Ud</b>	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
	2,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 10 kA de poder de corte, de 80 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	228,98	<b>457,96</b>
	1,000	Ud	Interruptor diferencial selectivo, 4P/80A/300 mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	455,11	<b>455,11</b>
	1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	<b>1,48</b>
	1,000	Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	17,28	<b>17,28</b>
	0,808	h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>14,13</b>
	0,646	h	Ayudante electricista.	16,54	<b>10,68</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	956,64	<b>19,13</b>
			3,000 % Costes indirectos	975,77	<b>29,27</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>1.005,04</b>
<b>8.2.3.2</b>	IEI070b	<b>Ud</b>	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
	1,000	Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	17,28	<b>17,28</b>
	1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	<b>1,48</b>
	1,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad	78,76	<b>78,76</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.		
		1,000 Ud	Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 17-23 A de intensidad nominal regulable, incluso accesorios de montaje.	103,43	<b>103,43</b>
		1,000 Ud	Interruptor diferencial selectivo, 4P/40A/300mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	252,39	<b>252,39</b>
		0,456 h	Ayudante electricista.	16,54	<b>7,54</b>
		0,618 h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>10,81</b>
		2,000 %	Costes directos complementarios	471,69	<b>9,43</b>
			3,000 % Costes indirectos	481,12	<b>14,43</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>495,55</b>
<b>8.2.3.3</b>	<b>IEI070c</b>	<b>Ud</b>	<b>Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.5 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.</b>		
		1,000 Ud	Interruptor diferencial selectivo, 4P/40A/300mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	252,39	<b>252,39</b>
		1,000 Ud	Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 13-18 A de intensidad nominal regulable, incluso accesorios de montaje.	90,28	<b>90,28</b>
		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	<b>1,48</b>
		1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	78,66	<b>78,66</b>
		1,000 Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	17,28	<b>17,28</b>
		0,456 h	Ayudante electricista.	16,54	<b>7,54</b>
		0,618 h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>10,81</b>
		2,000 %	Costes directos complementarios	458,44	<b>9,17</b>
			3,000 % Costes indirectos	467,61	<b>14,03</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>481,64</b>
<b>8.2.3.4</b>	<b>IEI070d</b>	<b>Ud</b>	<b>Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.2 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.</b>		
		1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo superinmunizado, 2P/25A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	138,84	<b>138,84</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	1,000	Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 8 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	13,23	<b>13,23</b>
	2,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	12,43	<b>24,86</b>
	1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	<b>1,48</b>
	0,646	h	Ayudante electricista.	16,54	<b>10,68</b>
	0,808	h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>14,13</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	203,22	<b>4,06</b>
			3,000 % Costes indirectos	207,28	<b>6,22</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>213,50</b>
<b>8.2.3.5</b>	IEI070e	<b>Ud</b>	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
	1,000	Ud	Interruptor diferencial selectivo superinmunizado, 4P/80A/300 mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	484,67	<b>484,67</b>
	2,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	<b>2,96</b>
	1,000	Ud	Interruptor diferencial instantáneo superinmunizado, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	143,18	<b>143,18</b>
	1,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 10 kA de poder de corte, de 100 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	249,89	<b>249,89</b>
	2,000	Ud	Interruptor diferencial instantáneo superinmunizado, 2P/25A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	138,84	<b>277,68</b>
	1,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 10 kA de poder de corte, de 80 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	228,98	<b>228,98</b>
	1,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 10 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	41,93	<b>41,93</b>
	1,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 10 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	50,57	<b>50,57</b>
	1,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 10 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad	41,17	<b>41,17</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.		
		1,000 Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 2 filas de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	28,95	<b>28,95</b>
		2,376 h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>41,56</b>
		1,787 h	Ayudante electricista.	16,54	<b>29,56</b>
		2,000 %	Costes directos complementarios	1.621,10	<b>32,42</b>
			3,000 % Costes indirectos	1.653,52	<b>49,61</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>1.703,13</b>
<b>8.2.3.6</b>	IEI070f	<b>Ud</b>	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.3 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
		1,000 Ud	Interruptor diferencial selectivo, 4P/80A/300 mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	455,11	<b>455,11</b>
		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	<b>1,48</b>
		1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	90,99	<b>90,99</b>
		2,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 10 kA de poder de corte, de 80 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	228,98	<b>457,96</b>
		1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	12,43	<b>12,43</b>
		1,000 Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 2 filas de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	28,95	<b>28,95</b>
		1,331 h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>23,28</b>
		1,027 h	Ayudante electricista.	16,54	<b>16,99</b>
		2,000 %	Costes directos complementarios	1.087,19	<b>21,74</b>
			3,000 % Costes indirectos	1.108,93	<b>33,27</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>1.142,20</b>
<b>8.2.3.7</b>	IEI070g	<b>Ud</b>	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
		2,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	<b>2,96</b>

Nº	Código	Ud Descripción		Total
	1,000 Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 3 filas de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	42,90	<b>42,90</b>
	2,000 Ud	Placa soporte para interruptor automático magnetotérmico de <=250 A, tetrapolar (4P).	52,93	<b>105,86</b>
	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	48,79	<b>48,79</b>
	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	62,25	<b>62,25</b>
	2,000 Ud	Tapa perforada para interruptor automático magnetotérmico de <=250 A.	16,10	<b>32,20</b>
	2,000 Ud	Colector de tierra de 450 mm de anchura, equipado con 40 conectores con tornillos imperdibles y un conector de 35 mm <sup>2</sup> .	30,66	<b>61,32</b>
	2,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo superinmunizado, 2P/25A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	138,84	<b>277,68</b>
	2,000 Ud	Juego de 2 cubrebornes largos para interruptor automático magnetotérmico de <=250 A, tetrapolar (4P), para la protección contra los contactos directos.	52,93	<b>105,86</b>
	2,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), con 36 kA de poder de corte, de 160 A de intensidad nominal, umbral regulable. Según UNE-EN 60947-2.	807,95	<b>1.615,90</b>
	1,000 Ud	Bloque diferencial regulable, 4P/160A, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	646,10	<b>646,10</b>
	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	47,84	<b>47,84</b>
	4,000 Ud	Tapa plena para interruptor automático magnetotérmico de 2 módulos y 100 mm de altura.	10,10	<b>40,40</b>
	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo superinmunizado, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	143,18	<b>143,18</b>
	4,000 Ud	Obturador fraccionable, de 85 mm de altura y 147 mm de longitud.	4,35	<b>17,40</b>
	2,376 h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>41,56</b>
	1,787 h	Ayudante electricista.	16,54	<b>29,56</b>
	2,000 %	Costes directos complementarios	3.321,76	<b>66,44</b>
		3,000 % Costes indirectos	3.388,20	<b>101,65</b>



Nº	Código	Ud	Descripción		Total
				<b>Precio total redondeado por Ud</b>	<b>3.489,85</b>
<b>8.2.3.8</b>	IEI070h	<b>Ud</b>	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.4 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
	1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	<b>1,48</b>
	1,000	Ud	Interruptor diferencial selectivo, 4P/100A/300mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	466,48	<b>466,48</b>
	1,000	Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	17,28	<b>17,28</b>
	2,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 10 kA de poder de corte, de 100 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	249,89	<b>499,78</b>
	0,808	h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>14,13</b>
	0,646	h	Ayudante electricista.	16,54	<b>10,68</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	1.009,83	<b>20,20</b>
			3,000 % Costes indirectos	1.030,03	<b>30,90</b>
				<b>Precio total redondeado por Ud</b>	<b>1.060,93</b>
<b>8.2.3.9</b>	IEI070i	<b>Ud</b>	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
	1,000	Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	27,98	<b>27,98</b>
	1,000	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	90,99	<b>90,99</b>
	1,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 15 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	103,61	<b>103,61</b>
	2,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	47,84	<b>95,68</b>
	1,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 6 módulos, tetrapolar (4P), con 15 kA de poder de corte, de 100 A de intensidad	331,55	<b>331,55</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.		
	2,000	Ud	Tapa plena para interruptor automático magnetotérmico de 2 módulos y 100 mm de altura.	10,10	<b>20,20</b>
	1,000	Ud	Interruptor general automático (IGA), tetrapolar (4P), con 36 kA de poder de corte, de 160 A de intensidad nominal, umbral regulable. Según UNE-EN 60947-2.	807,95	<b>807,95</b>
	2,000	Ud	Obturador fraccionable, de 85 mm de altura y 147 mm de longitud.	4,35	<b>8,70</b>
	1,000	Ud	Colector de tierra de 450 mm de anchura, equipado con 40 conectores con tornillos imperdibles y un conector de 35 mm <sup>2</sup> .	30,66	<b>30,66</b>
	2,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	<b>2,96</b>
	1,000	Ud	Placa soporte para interruptor automático magnetotérmico de <=250 A, tetrapolar (4P).	52,93	<b>52,93</b>
	1,000	Ud	Juego de 2 cubrebornes largos para interruptor automático magnetotérmico de <=250 A, tetrapolar (4P), para la protección contra los contactos directos.	52,93	<b>52,93</b>
	1,000	Ud	Tapa perforada para interruptor automático magnetotérmico de <=250 A.	16,10	<b>16,10</b>
	2,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 6 módulos, tetrapolar (4P), con 15 kA de poder de corte, de 80 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	320,67	<b>641,34</b>
	1,597	h	Ayudante electricista.	16,54	<b>26,41</b>
	1,758	h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>30,75</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	2.340,74	<b>46,81</b>
			3,000 % Costes indirectos	2.387,55	<b>71,63</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>2.459,18</b>
<b>8.2.3.10</b>	IEI070j	<b>Ud</b>	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
	1,000	Ud	Interruptor general automático (IGA), tetrapolar (4P), con 36 kA de poder de corte, de 200 A de intensidad nominal, umbral regulable. Según UNE-EN 60947-2.	1.407,14	<b>1.407,14</b>
	1,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 15 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	105,55	<b>105,55</b>
	2,000	Ud	Colector de tierra de 450 mm de anchura, equipado con 40 conectores con tornillos imperdibles y un conector de 35 mm <sup>2</sup> .	30,66	<b>61,32</b>
	4,000	Ud	Obturador fraccionable, de 85 mm de altura y 147 mm de longitud.	4,35	<b>17,40</b>
	5,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	47,84	<b>239,20</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	2,000	Ud	Placa soporte para interruptor automático magnetotérmico de <=250 A, tetrapolar (4P).	52,93	<b>105,86</b>
	1,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 6 módulos, tetrapolar (4P), con 15 kA de poder de corte, de 100 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	331,55	<b>331,55</b>
	2,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	48,79	<b>97,58</b>
	1,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	51,13	<b>51,13</b>
	1,000	Ud	Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 9-14 A de intensidad nominal regulable, incluso accesorios de montaje.	90,28	<b>90,28</b>
	2,000	Ud	Juego de 2 cubrebornes largos para interruptor automático magnetotérmico de <=250 A, tetrapolar (4P), para la protección contra los contactos directos.	52,93	<b>105,86</b>
	4,000	Ud	Tapa plena para interruptor automático magnetotérmico de 2 módulos y 100 mm de altura.	10,10	<b>40,40</b>
	3,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	<b>4,44</b>
	1,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), con 36 kA de poder de corte, de 160 A de intensidad nominal, umbral regulable. Según UNE-EN 60947-2.	807,95	<b>807,95</b>
	1,000	Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 44 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	48,49	<b>48,49</b>
	2,000	Ud	Interruptor diferencial instantáneo superinmunizado, 2P/63A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	285,79	<b>571,58</b>
	2,000	Ud	Tapa perforada para interruptor automático magnetotérmico de <=250 A.	16,10	<b>32,20</b>
	1,000	Ud	Interruptor diferencial selectivo superinmunizado, 4P/40A/300mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	268,76	<b>268,76</b>
	2,928	h	Ayudante electricista.	16,54	<b>48,43</b>
	3,374	h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>59,01</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	4.494,13	<b>89,88</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			3,000 % Costes indirectos	4.584,01
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>	<b>137,52</b>
<b>8.2.3.11</b>	IEI090	<b>Ud</b>	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	
	1,000	Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,79
	2,000	%	Costes directos complementarios	1,79
			3,000 % Costes indirectos	1,83
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>	<b>1,88</b>
<b>8.2.3.12</b>	IEI090b	<b>Ud</b>	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	
	1,000	Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,79
	2,000	%	Costes directos complementarios	1,79
			3,000 % Costes indirectos	1,83
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>	<b>1,88</b>
<b>8.2.3.13</b>	IEI090c	<b>Ud</b>	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	
	2,000	Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,79
	2,000	%	Costes directos complementarios	3,58
			3,000 % Costes indirectos	3,65
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>	<b>3,76</b>
<b>8.2.3.14</b>	IEI090d	<b>Ud</b>	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	
	45,000	Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,79
	2,000	Ud	Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	0,21
	2,000	Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	0,17
	4,000	Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	5,84
	0,202	h	Oficial 1ª electricista.	17,49
	0,202	h	Ayudante electricista.	16,54
	2,000	%	Costes directos complementarios	111,54
			3,000 % Costes indirectos	113,77
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>	<b>117,18</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>8.2.3.15</b>	IEI090e	<b>Ud</b>	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.		
		3,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	0,21	<b>0,63</b>
		8,000 Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	5,84	<b>46,72</b>
		5,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	0,17	<b>0,85</b>
		48,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,79	<b>85,92</b>
		0,404 h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>7,07</b>
		0,404 h	Ayudante electricista.	16,54	<b>6,68</b>
		2,000 %	Costes directos complementarios	147,87	<b>2,96</b>
			3,000 % Costes indirectos	150,83	<b>4,52</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>155,35</b>
<b>8.2.3.16</b>	IEI090f	<b>Ud</b>	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.		
		8,000 Ud	Marco horizontal de 2 elementos, gama básica, de color blanco.	4,76	<b>38,08</b>
		1,000 Ud	Caja doble horizontal, para instalación en superficie (IP55), color gris.	8,82	<b>8,82</b>
		5,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,22	<b>31,10</b>
		10,000 Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	5,84	<b>58,40</b>
		2,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T estanca, para instalación en superficie (IP55), color gris.	8,03	<b>16,06</b>
		61,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,79	<b>109,19</b>
		19,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	0,17	<b>3,23</b>
		16,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa de color blanco.	3,41	<b>54,56</b>
		12,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	0,21	<b>2,52</b>
		1,211 h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>21,18</b>
		1,211 h	Ayudante electricista.	16,54	<b>20,03</b>
		2,000 %	Costes directos complementarios	363,17	<b>7,26</b>
			3,000 % Costes indirectos	370,43	<b>11,11</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>381,54</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>8.2.4 Canalizaciones</b>				
<b>8.2.4.1</b>	<b>IEO010</b>	<b>m</b>	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de canal protectora de PVC rígido, de 20x75 mm. Incluso accesorios.	
	1,000	m	Canal protectora de PVC rígido, de 20x75 mm, con 3 espacios independientes, para alojamiento de cables eléctricos, incluso accesorios. Según UNE-EN 50085-1, con grado de protección IP4X según UNE 20324.	7,22 <b>7,22</b>
	0,057	h	Ayudante electricista.	16,54 <b>0,94</b>
	0,057	h	Oficial 1ª electricista.	17,49 <b>1,00</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	9,16 <b>0,18</b>
			3,000 % Costes indirectos	9,34 <b>0,28</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>	<b>9,62</b>
<b>8.2.4.2</b>	<b>IEO010b</b>	<b>m</b>	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	
	1,000	m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,49 <b>1,49</b>
	0,044	h	Oficial 1ª electricista.	17,49 <b>0,77</b>
	0,047	h	Ayudante electricista.	16,54 <b>0,78</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	3,04 <b>0,06</b>
			3,000 % Costes indirectos	3,10 <b>0,09</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>	<b>3,19</b>
<b>8.2.4.3</b>	<b>IEO010c</b>	<b>m</b>	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	
	1,000	m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,88 <b>1,88</b>
	0,049	h	Oficial 1ª electricista.	17,49 <b>0,86</b>
	0,047	h	Ayudante electricista.	16,54 <b>0,78</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	3,52 <b>0,07</b>
			3,000 % Costes indirectos	3,59 <b>0,11</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>	<b>3,70</b>
<b>8.2.4.4</b>	<b>IEO010d</b>	<b>m</b>	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Incluso accesorios.	
	1,000	m	Bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm, para soporte y conducción de cables eléctricos, incluso accesorios. Según UNE-EN 61537.	8,01 <b>8,01</b>
	0,054	h	Oficial 1ª electricista.	17,49 <b>0,94</b>
	0,054	h	Ayudante electricista.	16,54 <b>0,89</b>

Alumna: Andrea Alonso Álvarez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (Campus de Palencia) – E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	2,000	%	Costes directos complementarios	9,84	<b>0,20</b>
	3,000	%	Costes indirectos	10,04	<b>0,30</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>10,34</b>
<b>8.2.4.5</b>	<b>IEO010e</b>	<b>m</b>	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.		
	1,000	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,26	<b>0,26</b>
	0,015	h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>0,26</b>
	0,019	h	Ayudante electricista.	16,54	<b>0,31</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	0,83	<b>0,02</b>
	3,000	%	Costes indirectos	0,85	<b>0,03</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>0,88</b>
<b>8.2.4.6</b>	<b>IEO010f</b>	<b>m</b>	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.		
	1,000	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,29	<b>0,29</b>
	0,015	h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>0,26</b>
	0,019	h	Ayudante electricista.	16,54	<b>0,31</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	0,86	<b>0,02</b>
	3,000	%	Costes indirectos	0,88	<b>0,03</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>0,91</b>
<b>8.2.4.7</b>	<b>IEO010g</b>	<b>m</b>	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 125 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 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. Incluso cinta de señalización.		
	0,070	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	<b>0,84</b>

Nº	Código	Ud Descripción		Total
	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 125 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 28 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	3,35	<b>3,35</b>
	1,000 m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico.	0,25	<b>0,25</b>
	0,055 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,50	<b>0,19</b>
	0,007 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,27	<b>0,06</b>
	0,001 h	Camión cisterna de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	40,08	<b>0,04</b>
	0,052 h	Peón ordinario construcción.	16,27	<b>0,85</b>
	0,052 h	Oficial 1ª construcción.	16,98	<b>0,88</b>
	0,019 h	Ayudante electricista.	16,54	<b>0,31</b>
	0,031 h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>0,54</b>
	2,000 %	Costes directos complementarios	7,31	<b>0,15</b>
		3,000 % Costes indirectos	7,46	<b>0,22</b>
		<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>7,68</b>
<b>8.2.4.8</b>	<b>IEO010h</b>	<b>m</b> Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 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. Incluso cinta de señalización.		
	0,073 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	<b>0,88</b>
	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 40 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	4,68	<b>4,68</b>
	1,000 m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico.	0,25	<b>0,25</b>
	0,057 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,50	<b>0,20</b>
	0,008 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,27	<b>0,07</b>
	0,001 h	Camión cisterna de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	40,08	<b>0,04</b>

Alumna: Andrea Alonso Álvarez

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (Campus de Palencia) – E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	0,055	h	Oficial 1ª construcción.	16,98	<b>0,93</b>
	0,055	h	Peón ordinario construcción.	16,27	<b>0,89</b>
	0,019	h	Ayudante electricista.	16,54	<b>0,31</b>
	0,040	h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>0,70</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	8,95	<b>0,18</b>
			3,000 % Costes indirectos	9,13	<b>0,27</b>
<b>Precio total redondeado por m</b>					<b>9,40</b>

### 8.2.5 Puesta a tierra

8.2.5.1 IEP010		Ud	Descripción		Total
			Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 84 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².		
	1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,15	<b>1,15</b>
	3,000	Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a redondo.	4,13	<b>12,39</b>
	84,000	m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,81	<b>236,04</b>
	2,173	h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>38,01</b>
	2,173	h	Ayudante electricista.	16,54	<b>35,94</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	323,53	<b>6,47</b>
			3,000 % Costes indirectos	330,00	<b>9,90</b>
<b>Precio total redondeado por Ud</b>					<b>339,90</b>

### 8.3 Fontanería

#### 8.3.1 Acometidas

8.3.1.1 IFA010		Ud	Descripción		Total
			Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 13,56 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.		
	13,560	m	Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales.	1,18	<b>16,00</b>
	1,000	Ud	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	34,19	<b>34,19</b>
	1,000	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1", con mando de cuadradillo.	9,40	<b>9,40</b>
	1,000	Ud	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 32 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	1,95	<b>1,95</b>
	1,519	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	<b>18,26</b>
	1,000	Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	20,92	<b>20,92</b>
	1,128	m³	Hormigón HM-20/P/20/l, fabricado en central.	58,90	<b>66,44</b>
	4,159	h	Martillo neumático.	4,08	<b>16,97</b>
	4,159	h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6,90	<b>28,70</b>
	12,523	h	Ayudante fontanero.	16,54	<b>207,13</b>
	25,031	h	Oficial 1ª fontanero.	17,49	<b>437,79</b>
	3,847	h	Peón ordinario construcción.	16,27	<b>62,59</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	7,600	h	Oficial 1ª construcción.	16,98	<b>129,05</b>
	4,000	%	Costes directos complementarios	1.049,39	<b>41,98</b>
			3,000 % Costes indirectos	1.091,37	<b>32,74</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>1.124,11</b>
<b>8.3.2 Tubos de alimentación</b>					
<b>8.3.2.1</b>	<b>IFB100</b>	<b>Ud</b>	Alimentación de agua potable colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 0,56456 m de longitud y codo 90°, llave de corte de compuerta.		
	1,000	Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1".	9,62	<b>9,62</b>
	0,565	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior.	0,30	<b>0,17</b>
	1,000	Ud	Codo 90° de plástico (PPSU), de 32x32 mm.	8,33	<b>8,33</b>
	0,565	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2.	6,05	<b>3,42</b>
	0,183	h	Oficial 1ª fontanero.	17,49	<b>3,20</b>
	0,183	h	Ayudante fontanero.	16,54	<b>3,03</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	27,77	<b>0,56</b>
			3,000 % Costes indirectos	28,33	<b>0,85</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>29,18</b>
<b>8.3.3 Contadores</b>					
<b>8.3.3.1</b>	<b>IFC010</b>	<b>Ud</b>	Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.		
	1,000	Ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 40x40 cm, según Compañía Suministradora.	13,49	<b>13,49</b>
	1,000	Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 1 1/4", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	19,22	<b>19,22</b>
	1,000	Ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	9,21	<b>9,21</b>
	1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40	<b>1,40</b>
	2,000	Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/4".	15,02	<b>30,04</b>
	1,000	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/4".	5,85	<b>5,85</b>
	0,984	h	Oficial 1ª fontanero.	17,49	<b>17,21</b>
	0,492	h	Ayudante fontanero.	16,54	<b>8,14</b>
	4,000	%	Costes directos complementarios	104,56	<b>4,18</b>
			3,000 % Costes indirectos	108,74	<b>3,26</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>112,00</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>8.3.4 Depósitos/grupos de presión</b>					
<b>8.3.4.1</b>	<b>IFD010</b>	<b>Ud</b>	Grupo de presión, con 3 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3,3 kW.		
		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40	<b>1,40</b>
		1,000 Ud	Grupo de presión, formado por 3 bombas centrífugas electrónicas de 3 etapas, verticales, con rodetes, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, conexión en aspiración de 2", conexión en impulsión de 2", cierre mecánico independiente del sentido de giro, unidad de regulación electrónica para la regulación y conmutación de todas las bombas instaladas con variador de frecuencia integrado, con pantalla LCD para indicación de los estados de trabajo y de la presión actual y botón monomando para la introducción de la presión nominal y de todos los parámetros, memoria para historiales de trabajo y de fallos e interface para integración en sistemas GTC, motores de rotor seco con una potencia nominal total de 3,3 kW, 3770 r.p.m. nominales, alimentación trifásica (400V/50Hz), con protección térmica integrada y contra marcha en seco, protección IP55, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 24 l, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, bancada, colectores de acero inoxidable.	13.547,75	<b>13.547,75</b>
		1,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 2", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	28,40	<b>28,40</b>
		1,499 h	Ayudante fontanero.	16,54	<b>24,79</b>
		2,999 h	Oficial 1ª fontanero.	17,49	<b>52,45</b>
		4,000 %	Costes directos complementarios	13.654,79	<b>546,19</b>
			3,000 % Costes indirectos	14.200,98	<b>426,03</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>14.627,01</b>
<b>8.3.5 Instalación interior</b>					
<b>8.3.5.1</b>	<b>IFI005</b>	<b>m</b>	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		
		1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,61	<b>1,61</b>
		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior.	0,07	<b>0,07</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	0,029	h	Ayudante fontanero.	16,54	<b>0,48</b>
	0,029	h	Oficial 1ª fontanero.	17,49	<b>0,51</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	2,67	<b>0,05</b>
			3,000 % Costes indirectos	2,72	<b>0,08</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>2,80</b>
<b>8.3.5.2</b>	IFI005b	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		
	1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior.	0,09	<b>0,09</b>
	1,000	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,08	<b>2,08</b>
	0,038	h	Oficial 1ª fontanero.	17,49	<b>0,66</b>
	0,038	h	Ayudante fontanero.	16,54	<b>0,63</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	3,46	<b>0,07</b>
			3,000 % Costes indirectos	3,53	<b>0,11</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>3,64</b>
<b>8.3.5.3</b>	IFI005c	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		
	1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior.	0,16	<b>0,16</b>
	1,000	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,49	<b>3,49</b>
	0,048	h	Oficial 1ª fontanero.	17,49	<b>0,84</b>
	0,048	h	Ayudante fontanero.	16,54	<b>0,79</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	5,28	<b>0,11</b>
			3,000 % Costes indirectos	5,39	<b>0,16</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>5,55</b>
<b>8.3.5.4</b>	IFI005d	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		
	1,000	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado	6,66	<b>6,66</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.		
		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior.	0,30	<b>0,30</b>
		0,057 h	Oficial 1ª fontanero.	17,49	<b>1,00</b>
		0,057 h	Ayudante fontanero.	16,54	<b>0,94</b>
		2,000 %	Costes directos complementarios	8,90	<b>0,18</b>
			3,000 % Costes indirectos	9,08	<b>0,27</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>9,35</b>
<b>8.3.5.5</b>	IFI005e	<b>m</b>	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		
		1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	10,80	<b>10,80</b>
		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior.	0,49	<b>0,49</b>
		0,067 h	Ayudante fontanero.	16,54	<b>1,11</b>
		0,067 h	Oficial 1ª fontanero.	17,49	<b>1,17</b>
		2,000 %	Costes directos complementarios	13,57	<b>0,27</b>
			3,000 % Costes indirectos	13,84	<b>0,42</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>14,26</b>
<b>8.3.5.6</b>	IFI005f	<b>m</b>	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		
		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior.	0,75	<b>0,75</b>
		1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	16,43	<b>16,43</b>
		0,076 h	Oficial 1ª fontanero.	17,49	<b>1,33</b>
		0,076 h	Ayudante fontanero.	16,54	<b>1,26</b>
		2,000 %	Costes directos complementarios	19,77	<b>0,40</b>
			3,000 % Costes indirectos	20,17	<b>0,61</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>20,78</b>
<b>8.3.5.7</b>	IFI008	<b>Ud</b>	Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.		

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	1,000	Ud	Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	10,45	<b>10,45</b>
	1,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40	<b>1,40</b>
	0,135	h	Ayudante fontanero.	16,54	<b>2,23</b>
	0,135	h	Oficial 1ª fontanero.	17,49	<b>2,36</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	16,44	<b>0,33</b>
			3,000 % Costes indirectos	16,77	<b>0,50</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>17,27</b>

#### 8.4 Iluminación

##### 8.4.1 Interior

<b>8.4.1.1</b>	III120	<b>Ud</b>	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.		
	1,000	Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima.	183,43	<b>183,43</b>
	1,000	Ud	Lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT, de 70 W.	87,30	<b>87,30</b>
	0,189	h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>3,31</b>
	0,189	h	Ayudante electricista.	16,54	<b>3,13</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	277,17	<b>5,54</b>
			3,000 % Costes indirectos	282,71	<b>8,48</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>291,19</b>

<b>8.4.1.2</b>	III130	<b>Ud</b>	Suministro e instalación empotrada de luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 69%; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por lamas longitudinales y transversales parabólicas de aluminio acabado semimate; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.		
	1,000	Ud	Luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 69%, cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por lamas longitudinales y transversales parabólicas	147,37	<b>147,37</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			de aluminio acabado semimate; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F, para empotrar.		
		4,000 Ud	Tubo fluorescente T5 de 14 W.	4,83	<b>19,32</b>
		0,377 h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>6,59</b>
		0,377 h	Ayudante electricista.	16,54	<b>6,24</b>
		2,000 %	Costes directos complementarios	179,52	<b>3,59</b>
			3,000 % Costes indirectos	183,11	<b>5,49</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>188,60</b>
<b>8.4.1.3</b>	III130b	<b>Ud</b>	Suministro e instalación empotrada de luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 3 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 76%; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por lamas longitudinales y transversales parabólicas de aluminio de altas prestaciones con acabado especular, libre de irisaciones, pureza del 99,99%, con tratamiento de PVD; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.		
		3,000 Ud	Tubo fluorescente T5 de 14 W.	4,83	<b>14,49</b>
		1,000 Ud	Luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 3 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 76%, cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por lamas longitudinales y transversales parabólicas de aluminio de altas prestaciones con acabado especular, libre de irisaciones, pureza del 99,99%, con tratamiento de PVD; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F, para empotrar.	190,66	<b>190,66</b>
		0,377 h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>6,59</b>
		0,377 h	Ayudante electricista.	16,54	<b>6,24</b>
		2,000 %	Costes directos complementarios	217,98	<b>4,36</b>
			3,000 % Costes indirectos	222,34	<b>6,67</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>229,01</b>
<b>8.4.1.4</b>	III130c	<b>Ud</b>	Suministro e instalación empotrada de luminaria rectangular, de 1200x300 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 28 W, rendimiento 88%; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por lamas longitudinales y transversales parabólicas de aluminio con acabado especular de altas prestaciones, libre de irisaciones, pureza del 99,99%, con tratamiento de PVD y recuperador de flujo; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.		
		1,000 Ud	Luminaria rectangular, de 1200x300 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 28 W, rendimiento 88%, cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por lamas longitudinales y transversales parabólicas de aluminio con acabado especular de altas prestaciones, libre de irisaciones, pureza del 99,99%, con tratamiento de PVD y recuperador de flujo; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F, para empotrar.	166,58	<b>166,58</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
		2,000 Ud	Tubo fluorescente T5 de 28 W.	4,83	<b>9,66</b>
		0,377 h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>6,59</b>
		0,377 h	Ayudante electricista.	16,54	<b>6,24</b>
		2,000 %	Costes directos complementarios	189,07	<b>3,78</b>
			3,000 % Costes indirectos	192,85	<b>5,79</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>198,64</b>
<b>8.4.1.5</b>	III140	<b>Ud</b>	Suministro e instalación en superficie de luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.		
		1,000 Ud	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W, cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F.	265,17	<b>265,17</b>
		0,141 h	Ayudante electricista.	16,54	<b>2,33</b>
		0,141 h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>2,47</b>
		2,000 %	Costes directos complementarios	269,97	<b>5,40</b>
			3,000 % Costes indirectos	275,37	<b>8,26</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>283,63</b>
<b>8.5 Contra incendios</b>					
<b>8.5.1 Alumbrado de emergencia</b>					
<b>8.5.1.1</b>	IOA020	<b>Ud</b>	Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.		
		1,000 Ud	Marco de empotrar, para luminaria de emergencia.	9,74	<b>9,74</b>
		1,000 Ud	Caja para empotrar en la pared, para luminaria de emergencia.	4,02	<b>4,02</b>
		1,000 Ud	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	36,92	<b>36,92</b>
		0,188 h	Ayudante electricista.	16,54	<b>3,11</b>
		0,188 h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>3,29</b>
		2,000 %	Costes directos complementarios	57,08	<b>1,14</b>
			3,000 % Costes indirectos	58,22	<b>1,75</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>59,97</b>



Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>8.6 Evacuación de aguas</b>					
<b>8.6.1 Bajantes</b>					
<b>8.6.1.1</b>	<b>ISB020</b>	<b>m</b>	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.		
	0,015	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,81	<b>0,33</b>
	1,100	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1. Incluso conexiones, codos y piezas especiales.	6,88	<b>7,57</b>
	0,030	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,74	<b>0,47</b>
	0,500	Ud	Abrazadera para bajante circular de PVC de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.	1,45	<b>0,73</b>
	0,094	h	Oficial 1ª fontanero.	17,49	<b>1,64</b>
	0,094	h	Ayudante fontanero.	16,54	<b>1,55</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	12,29	<b>0,25</b>
			3,000 % Costes indirectos	12,54	<b>0,38</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>12,92</b>
<b>8.6.2 Canalones</b>					
<b>8.6.2.1</b>	<b>ISC010</b>	<b>m</b>	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.		
	1,100	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, según UNE-EN 607. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	4,95	<b>5,45</b>
	0,185	h	Oficial 1ª fontanero.	17,49	<b>3,24</b>
	0,185	h	Ayudante fontanero.	16,54	<b>3,06</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	11,75	<b>0,24</b>
			3,000 % Costes indirectos	11,99	<b>0,36</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>12,35</b>
<b>8.6.3 Derivaciones individuales</b>					
<b>8.6.3.1</b>	<b>ISD005</b>	<b>m</b>	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro.	0,49	<b>0,49</b>
	0,011	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,81	<b>0,24</b>
	1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,58	<b>3,76</b>
	0,023	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,74	<b>0,36</b>
	0,076	h	Oficial 1ª fontanero.	17,49	<b>1,33</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	0,038	h	Ayudante fontanero.	16,54	<b>0,63</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	6,81	<b>0,14</b>
			3,000 % Costes indirectos	6,95	<b>0,21</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>7,16</b>
<b>8.6.3.2</b>	ISD005b	<b>m</b>	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	0,013	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,81	<b>0,28</b>
	1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,57	<b>4,80</b>
	1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	0,62	<b>0,62</b>
	0,025	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,74	<b>0,39</b>
	0,086	h	Oficial 1ª fontanero.	17,49	<b>1,50</b>
	0,043	h	Ayudante fontanero.	16,54	<b>0,71</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	8,30	<b>0,17</b>
			3,000 % Costes indirectos	8,47	<b>0,25</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>8,72</b>
<b>8.6.3.3</b>	ISD005c	<b>m</b>	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	0,94	<b>0,94</b>
	0,028	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,74	<b>0,44</b>
	0,014	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,81	<b>0,31</b>
	1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,90	<b>7,25</b>
	0,095	h	Oficial 1ª fontanero.	17,49	<b>1,66</b>
	0,048	h	Ayudante fontanero.	16,54	<b>0,79</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	11,39	<b>0,23</b>
			3,000 % Costes indirectos	11,62	<b>0,35</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>11,97</b>
<b>8.6.3.4</b>	ISD005d	<b>m</b>	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	1,45	<b>1,45</b>
	0,020	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	21,81	<b>0,44</b>
	0,040	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	15,74	<b>0,63</b>
	1,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio	10,61	<b>11,14</b>

Nº	Código	Ud Descripción	Total
		incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	
	0,143 h	Oficial 1ª fontanero.	17,49
	0,071 h	Ayudante fontanero.	16,54
	2,000 %	Costes directos complementarios	17,33
		3,000 % Costes indirectos	17,68
		<b>Precio total redondeado por m</b>	<b>18,21</b>

## 9 Aislamientos e impermeabilizaciones

### 9.1 Aislamientos térmicos

#### 9.1.1 Tuberías y bajantes

<b>9.1.1.1</b>	NAA010	<b>m</b>	Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.		
	1,050 m		Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	1,27	<b>1,33</b>
	0,025 l		Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68	<b>0,29</b>
	0,078 h		Ayudante montador de aislamientos.	16,57	<b>1,29</b>
	0,078 h		Oficial 1ª montador de aislamientos.	17,49	<b>1,36</b>
	2,000 %		Costes directos complementarios	4,27	<b>0,09</b>
			3,000 % Costes indirectos	4,36	<b>0,13</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>4,49</b>
<b>9.1.1.2</b>	NAA010b	<b>m</b>	Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.		
	0,035 l		Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68	<b>0,41</b>
	1,050 m		Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	1,55	<b>1,63</b>
	0,088 h		Oficial 1ª montador de aislamientos.	17,49	<b>1,54</b>
	0,088 h		Ayudante montador de aislamientos.	16,57	<b>1,46</b>
	2,000 %		Costes directos complementarios	5,04	<b>0,10</b>
			3,000 % Costes indirectos	5,14	<b>0,15</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>5,29</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
<b>9.1.1.3</b>	<b>NAA010c</b>	<b>m</b>	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.		
	1,050	m	Coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	18,00	<b>18,90</b>
	0,026	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68	<b>0,30</b>
	0,093	h	Ayudante montador de aislamientos.	16,57	<b>1,54</b>
	0,093	h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	17,49	<b>1,63</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	22,37	<b>0,45</b>
			3,000 % Costes indirectos	22,82	<b>0,68</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>23,50</b>
<b>9.1.1.4</b>	<b>NAA010d</b>	<b>m</b>	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.		
	0,030	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68	<b>0,35</b>
	1,050	m	Coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	19,14	<b>20,10</b>
	0,098	h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	17,49	<b>1,71</b>
	0,098	h	Ayudante montador de aislamientos.	16,57	<b>1,62</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	23,78	<b>0,48</b>
			3,000 % Costes indirectos	24,26	<b>0,73</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>24,99</b>

## 10 Revestimientos y trasdosados

### 10.1 Pinturas en paramentos interiores

#### 10.1.1 Plásticas

<b>10.1.1.1</b>	<b>RIP030</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m <sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.		
	0,125	l	Imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, para favorecer la cohesión de soportes poco consistentes y la adherencia de pinturas.	3,30	<b>0,41</b>
	0,200	l	Pintura plástica ecológica para interior a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa, dióxido de titanio y pigmentos extendedores seleccionados, color blanco, acabado mate, textura lisa, de gran resistencia al frote húmedo, permeable al vapor de agua, transpirable y resistente a los rayos UV, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	4,35	<b>0,87</b>

Nº	Código	Ud Descripción		Total
	0,097 h	Oficial 1ª pintor.	16,98	<b>1,65</b>
	0,097 h	Ayudante pintor.	16,57	<b>1,61</b>
	2,000 %	Costes directos complementarios	4,54	<b>0,09</b>
		3,000 % Costes indirectos	4,63	<b>0,14</b>
		<b>Precio total redondeado por m²</b>		<b>4,77</b>

## 10.2 Sistemas monocapa industriales

### 10.2.1 Morteros monocapa

<b>10.2.1.1</b>	RQO010	<b>m²</b>	Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, color a elegir, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.		
	19,500 kg		Mortero monocapa acabado con piedra proyectada, color a elegir, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, compuesto de cemento blanco, cal, áridos de granulometría compensada, aditivos orgánicos e inorgánicos y pigmentos minerales.	0,37	<b>7,22</b>
	0,210 m²		Malla de fibra de vidrio antiálcalis, de 7x6,5 mm de luz de malla, 195 g/m² de masa superficial, 0,66 mm de espesor y de 0,11x50 m, para armar morteros.	1,97	<b>0,41</b>
	1,000 m		Cinta adhesiva de pintor, de 25 cm de anchura.	0,10	<b>0,10</b>
	1,250 m		Perfil de PVC rígido para formación de aristas en revestimientos de mortero monocapa.	0,37	<b>0,46</b>
	0,750 m		Junquillo de PVC.	0,35	<b>0,26</b>
	15,000 kg		Árido de mármol, procedente de machaqueo, para proyectar sobre mortero, de granulometría comprendida entre 5 y 9 mm.	0,37	<b>5,55</b>
	0,387 h		Oficial 1ª revocador.	16,98	<b>6,57</b>
	0,214 h		Peón especializado revocador.	16,88	<b>3,61</b>
	4,000 %		Costes directos complementarios	24,18	<b>0,97</b>
			3,000 % Costes indirectos	25,15	<b>0,75</b>
			<b>Precio total redondeado por m²</b>		<b>25,90</b>

## 10.3 Pavimentos

### 10.3.1 De baldosas cerámicas

<b>10.3.1.1</b>	RSG011	<b>m²</b>	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.		
	0,150 kg		Mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, compuesto por cemento blanco de alta resistencia y aditivos especiales.	1,62	<b>0,24</b>
	0,030 m³		Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	115,30	<b>3,46</b>

Nº	Código	Ud Descripción		Total
	1,050 m <sup>2</sup>	Baldosa cerámica de gres esmaltado, 30x30 cm, 8,00€/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 0 según CTE.	8,00	<b>8,40</b>
	0,273 h	Oficial 1ª solador.	16,98	<b>4,64</b>
	0,137 h	Ayudante solador.	16,57	<b>2,27</b>
	2,000 %	Costes directos complementarios	19,01	<b>0,38</b>
		3,000 % Costes indirectos	19,39	<b>0,58</b>
		<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup></b>		<b>19,97</b>

#### 10.4 Trasdosados

##### 10.4.1 De placas de yeso laminado

<b>10.4.1.1 RRY012</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	Trasdosado directo, sistema W631.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - [9,5+30 Polyplac + Aluminio (XPE-BV)], recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 55 mm de espesor total.		
	1,050 m <sup>2</sup>	Placa transformada Polyplac + Aluminio (XPE-BV) 10+30 "KNAUF" formada por una placa de yeso laminado 9,5x1200x2600, BA, UNE-EN 13950 que lleva adherida una lámina de poliestireno expandido de 15 kg/m <sup>3</sup> de densidad por una cara y una lámina de aluminio que actúa como barrera de vapor por la otra.	16,63	<b>17,46</b>
	1,600 m	Cinta de juntas "KNAUF" de 50 mm de anchura.	0,03	<b>0,05</b>
	4,000 kg	Pasta de agarre Perfix "KNAUF", de fraguado rápido (30 minutos), Euroclase A1 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 30°C, para aplicación manual, según UNE-EN 13963.	0,48	<b>1,92</b>
	0,505 kg	Pasta de juntas Jointfiller 24H "KNAUF", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 30°C, para aplicación manual con cinta de juntas, según UNE-EN 13963.	1,03	<b>0,52</b>
	0,284 h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	17,49	<b>4,97</b>
	0,284 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	16,57	<b>4,71</b>
	2,000 %	Costes directos complementarios	29,63	<b>0,59</b>
		3,000 % Costes indirectos	30,22	<b>0,91</b>
		<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup></b>		<b>31,13</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>10.5 Falsos techos</b>				
10.5.1	RTG010	m <sup>2</sup>	Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, formado por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m <sup>3</sup> de densidad media, con perfilera vista.	
		1,050 m <sup>2</sup>	Panel sándwich aislante machihembrado de acero prelacado de 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formado por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , remates y accesorios; para cámaras frigoríficas con condiciones de temperatura ambiente superior a 0°C.	14,07
		0,450 Ud	Kit compuesto por perfil omega de aluminio lacado recubierto de PVC, con placa de fijación, de 4 m de longitud, 4 tensores de caja abierta, 4 varillas roscadas M10, de 100 cm, con dos tuercas y una arandela, 4 cáncamos con conexión roscada de acero zincado M10, cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro y 25 m de longitud y 16 sujetacables de acero galvanizado, para montaje de falso techo continuo en cámara frigorífica de paneles sándwich aislantes, de acero.	105,00
		10,000 Ud	Tornillo autorroscante de 4,2x13 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,04
		0,987 h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	17,49
		0,987 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	16,57
		2,000 %	Costes directos complementarios	96,03
			3,000 % Costes indirectos	97,95
			<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup></b>	<b>100,89</b>
10.5.2	RTC015	m <sup>2</sup>	Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados.	
		0,400 m	Perfil en U, de acero galvanizado, de 30 mm.	0,74
		2,000 Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,06
		1,200 Ud	Cuelgue para falsos techos suspendidos.	0,60
		1,200 Ud	Seguro para la fijación del cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,10

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	1,200	Ud	Conexión superior para fijar la varilla al cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,75	<b>0,90</b>
	1,200	Ud	Varilla de cuelgue.	0,33	<b>0,40</b>
	3,200	m	Maestra 60/27 de chapa de acero galvanizado, de ancho 60 mm, según UNE-EN 14195.	1,16	<b>3,71</b>
	0,600	Ud	Conector, para maestra 60/27.	0,32	<b>0,19</b>
	2,300	Ud	Conector tipo caballete, para maestra 60/27.	0,29	<b>0,67</b>
	1,050	m²	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados.	3,63	<b>3,81</b>
	17,000	Ud	Tornillo autoperforante 3,5x25 mm.	0,01	<b>0,17</b>
	0,400	m	Banda autoadhesiva desolidarizante de espuma de poliuretano de celdas cerradas, de 3,2 mm de espesor y 50 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m²K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).	0,22	<b>0,09</b>
	0,700	kg	Pasta para juntas, según UNE-EN 13963.	1,00	<b>0,70</b>
	0,450	m	Cinta de juntas.	0,03	<b>0,01</b>
	0,287	h	Oficial 1ª montador de falsos techos.	17,49	<b>5,02</b>
	0,287	h	Ayudante montador de falsos techos.	16,57	<b>4,76</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	21,69	<b>0,43</b>
			3,000 % Costes indirectos	22,12	<b>0,66</b>
			<b>Precio total redondeado por m²</b>		<b>22,78</b>

## 11 Urbanización interior de la parcela

### 11.1 Secciones de firme

11.1.1	UFF010	m²	Firme flexible en arcenes para tráfico pesado T42 sobre explanada E3, compuesto de capa granular de 25 cm de espesor de zahorra artificial ZA25, tratamiento superficial monocapa con riego de emulsión bituminosa, tipo ECR-3 y gravilla A 20/10.		
	0,550	t	Zahorra artificial ZA25, coeficiente de Los Ángeles <35, adecuada para tráfico T42, según PG-3.	7,84	<b>4,31</b>
	1,400	kg	Emulsión bituminosa, tipo ECR-3, a base de betún asfáltico, según PG-3.	0,27	<b>0,38</b>
	14,000	l	Árido A 20/10, coeficiente de Los Ángeles <30, según PG-3.	0,02	<b>0,28</b>
	8,622	t-km	Transporte de áridos.	0,10	<b>0,86</b>
	0,007	h	Camión basculante de 14 t de carga, de 184 kW.	39,14	<b>0,27</b>
	0,006	h	Motoniveladora de 154 kW.	74,89	<b>0,45</b>
	0,006	h	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	62,30	<b>0,37</b>
	0,001	h	Camión cisterna equipado para riego, de 8 m³ de capacidad.	42,00	<b>0,04</b>
	0,001	h	Barredora remolcada con motor auxiliar.	12,30	<b>0,01</b>
	0,001	h	Compactador tándem autopropulsado, de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm.	41,00	<b>0,04</b>
	0,001	h	Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t.	58,20	<b>0,06</b>



Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	0,001	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,27	<b>0,01</b>
	0,001	h	Extendidora de gravilla, remolcada.	10,30	<b>0,01</b>
	0,002	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,98	<b>0,03</b>
	0,004	h	Ayudante construcción de obra civil.	16,57	<b>0,07</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	7,19	<b>0,14</b>
			3,000 % Costes indirectos	7,33	<b>0,22</b>
			<b>Precio total redondeado por m²</b>		<b>7,55</b>

## 11.2 Alcantarillado

### 11.2.1 Sumideros e imbornales urbanos

<b>11.2.1.1</b>	UAI010	<b>m</b>	Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.		
	0,189	m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	62,31	<b>11,78</b>
	0,015	m³	Agua.	1,50	<b>0,02</b>
	0,200	Ud	Sifón en línea de PVC, color gris, registrable, con unión macho/hembra, de 110 mm de diámetro.	42,81	<b>8,56</b>
	0,030	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79	<b>1,25</b>
	74,000	Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,23	<b>17,02</b>
	2,000	Ud	Marco y rejilla de acero galvanizado, de 200 mm de anchura y 500 mm de longitud, para canaleta de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433.	8,44	<b>16,88</b>
	0,052	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86	<b>1,76</b>
	1,384	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,98	<b>23,50</b>
	0,956	h	Ayudante construcción de obra civil.	16,57	<b>15,84</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	96,61	<b>1,93</b>
			3,000 % Costes indirectos	98,54	<b>2,96</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>101,50</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>11.2.2 Pozos de registro</b>					
<b>11.2.2.1 UAP010</b>					
		<b>Ud</b>	<b>Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,8 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.</b>		
	5,000	Ud	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917.	4,65	<b>23,25</b>
	1,000	Ud	Tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil de 850 mm de diámetro exterior y 100 mm de altura, paso libre de 600 mm, para pozo, clase D-400 según UNE-EN 124. Tapa revestida con pintura bituminosa y marco provisto de junta de insonorización de polietileno y dispositivo antirrobo.	85,00	<b>85,00</b>
	0,239	m³	Agua.	1,50	<b>0,36</b>
	738,000	Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,23	<b>169,74</b>
	0,466	m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,60	<b>40,36</b>
	1,110	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86	<b>37,58</b>
	0,213	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79	<b>8,90</b>
	2,250	m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3,23	<b>7,27</b>
	0,675	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	90,70	<b>61,22</b>
	9,241	h	Ayudante construcción de obra civil.	16,57	<b>153,12</b>
	11,526	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,98	<b>195,71</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	782,51	<b>15,65</b>
			3,000 % Costes indirectos	798,16	<b>23,94</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>822,10</b>
<b>11.3 Jardinería</b>					
<b>11.3.1 UJC020</b>					
		<b>m²</b>	<b>Césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa.</b>		
	0,030	kg	Mezcla de semilla para césped.	5,00	<b>0,15</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	0,150	m³	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	23,70	<b>3,56</b>
	6,000	kg	Mantillo limpio cribado.	0,03	<b>0,18</b>
	0,100	kg	Abono para presiembra de césped.	0,41	<b>0,04</b>
	0,150	m³	Agua.	1,50	<b>0,23</b>
	0,026	h	Rodillo ligero.	3,50	<b>0,09</b>
	0,051	h	Motocultor 60/80 cm.	2,70	<b>0,14</b>
	0,099	h	Oficial 1ª jardinero.	16,98	<b>1,68</b>
	0,198	h	Peón jardinero.	16,27	<b>3,22</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	9,29	<b>0,19</b>
			3,000 % Costes indirectos	9,48	<b>0,28</b>
			<b>Precio total redondeado por m²</b>		<b>9,76</b>
<b>11.4 Cerramientos exteriores</b>					
<b>11.4.1</b>	<b>UVM010</b>	<b>m</b>	Muro de vallado de parcela, de 0,6 m de altura, continuo, de 15 cm de espesor de fábrica 2 caras vistas, de bloque 2CV hueco de hormigón, split con dos caras vistas, color, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.		
	7,560	Ud	Bloque 2CV hueco de hormigón, split con dos caras vistas, color, 40x20x15 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), densidad 1200 kg/m³, incluso p/p de piezas especiales. Según UNE-EN 771-3.	1,70	<b>12,85</b>
	0,004	m³	Agua.	1,50	<b>0,01</b>
	0,001	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	30,98	<b>0,03</b>
	0,004	h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,73	<b>0,01</b>
	0,383	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,98	<b>6,50</b>
	0,189	h	Ayudante construcción de obra civil.	16,57	<b>3,13</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	22,53	<b>0,45</b>
			3,000 % Costes indirectos	22,98	<b>0,69</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>23,67</b>
<b>11.4.2</b>	<b>UVT020</b>	<b>m</b>	Vallado de parcela formado por panel de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm, separados 2 m entre sí y empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón.		
	1,000	m²	Panel de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado.	6,25	<b>6,25</b>
	0,550	Ud	Poste de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm y 1 m de altura.	3,52	<b>1,94</b>
	3,000	m	Perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 20x20x1,5 mm.	1,65	<b>4,95</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	0,015	m³	Hormigón HM-20/B/20/l, fabricado en central.	62,31	<b>0,93</b>
	0,100	h	Ayudante construcción de obra civil.	16,57	<b>1,66</b>
	0,300	h	Oficial 1ª cerrajero.	17,22	<b>5,17</b>
	0,300	h	Ayudante cerrajero.	16,62	<b>4,99</b>
	3,000	%	Costes directos complementarios	25,89	<b>0,78</b>
			3,000 % Costes indirectos	26,67	<b>0,80</b>
			<b>Precio total redondeado por m</b>		<b>27,47</b>
<b>11.4.3</b>	<b>UVP010</b>	<b>Ud</b>	<b>Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.</b>		
	0,090	m³	Hormigón HM-25/B/20/l, fabricado en central.	63,79	<b>5,74</b>
	0,020	m³	Agua.	1,50	<b>0,03</b>
	0,113	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86	<b>3,83</b>
	6,000	m²	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de vehículos, una hoja abatible, carpintería metálica con bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Según UNE-EN 13241-1.	358,51	<b>2.151,06</b>
	1,000	Ud	Equipo de motorización para apertura y cierre automático, para puerta cancela abatible de una hoja.	650,00	<b>650,00</b>
	1,000	Ud	Accesorios (cerradura, pulsador, emisor, receptor y fotocélula) para automatización de puerta de garaje.	305,00	<b>305,00</b>
	21,289	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,98	<b>361,49</b>
	23,066	h	Ayudante construcción de obra civil.	16,57	<b>382,20</b>
	9,346	h	Oficial 1ª cerrajero.	17,22	<b>160,94</b>
	9,344	h	Ayudante cerrajero.	16,62	<b>155,30</b>
	29,569	h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>517,16</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	4.692,75	<b>93,86</b>
			3,000 % Costes indirectos	4.786,61	<b>143,60</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>4.930,21</b>
<b>11.4.4</b>	<b>UVP020</b>	<b>Ud</b>	<b>Puerta cancela constituida por cercos y bastidor de tubo de acero galvanizado y por malla de simple torsión, de 18 mm de paso de malla y 1,3 mm de diámetro, fijada a los cercos, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica.</b>		
	0,100	m³	Hormigón HM-20/B/20/l, fabricado en central.	62,31	<b>6,23</b>
	2,000	Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	11,92	<b>23,84</b>

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	1,000	Ud	Puerta cancela constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 18 mm de paso de malla y 1,3 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para el acceso de peatones.	110,56	<b>110,56</b>
	0,200	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,98	<b>3,40</b>
	0,200	h	Ayudante construcción de obra civil.	16,57	<b>3,31</b>
	0,699	h	Oficial 1ª cerrajero.	17,22	<b>12,04</b>
	0,699	h	Ayudante cerrajero.	16,62	<b>11,62</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	171,00	<b>3,42</b>
			3,000 % Costes indirectos	174,42	<b>5,23</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>179,65</b>
<b>11.4.5</b>	<b>UVP010b</b>	<b>Ud</b>	<b>Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.</b>		
	0,090	m³	Hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central.	63,79	<b>5,74</b>
	0,020	m³	Agua.	1,50	<b>0,03</b>
	0,113	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86	<b>3,83</b>
	6,000	m²	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de vehículos, una hoja abatible, carpintería metálica con bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Según UNE-EN 13241-1.	358,51	<b>2.151,06</b>
	1,000	Ud	Equipo de motorización para apertura y cierre automático, para puerta cancela abatible de una hoja.	650,00	<b>650,00</b>
	1,000	Ud	Accesorios (cerradura, pulsador, emisor, receptor y fotocélula) para automatización de puerta de garaje.	305,00	<b>305,00</b>
	3,595	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	16,98	<b>61,04</b>
	3,895	h	Ayudante construcción de obra civil.	16,57	<b>64,54</b>
	1,578	h	Oficial 1ª cerrajero.	17,22	<b>27,17</b>
	1,578	h	Ayudante cerrajero.	16,62	<b>26,23</b>
	4,993	h	Oficial 1ª electricista.	17,49	<b>87,33</b>
	2,000	%	Costes directos complementarios	3.381,97	<b>67,64</b>
			3,000 % Costes indirectos	3.449,61	<b>103,49</b>
			<b>Precio total redondeado por Ud</b>		<b>3.553,10</b>

Nº	Código	Ud Descripción	Total
<b>12 Maquinaria</b>			
12.1	Armario	Armario dos puertas acero inoxidable	
		Sin descomposición	<b>185,83</b>
		3,000 % Costes indirectos	185,83 <b>5,57</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>191,40</b>
12.2	Basculamesa	Báscula de mesa de acero inoxidable	
		Sin descomposición	<b>50,46</b>
		3,000 % Costes indirectos	50,46 <b>1,51</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>51,97</b>
12.3	Basculapiso	Báscula de piso de acero inoxidable con capacidad máx de 125 kg	
		Sin descomposición	<b>122,57</b>
		3,000 % Costes indirectos	122,57 <b>3,68</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>126,25</b>
12.4	CIP	Sistema de limpieza CIP transportable	
		Sin descomposición	<b>10.448,00</b>
		3,000 % Costes indirectos	10.448,00 <b>313,44</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>10.761,44</b>
12.5	Carretillaretractil	Carretilla retráctil	
		Sin descomposición	<b>14.162,00</b>
		3,000 % Costes indirectos	14.162,00 <b>424,86</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>14.586,86</b>
12.6	Cintadesc	Cinta transportadora articulada descendiente	
		Sin descomposición	<b>840,28</b>
		3,000 % Costes indirectos	840,28 <b>25,21</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>865,49</b>
12.7	Cintah	Cinta transportadora horizontal	
		Sin descomposición	<b>809,39</b>
		3,000 % Costes indirectos	809,39 <b>24,28</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>833,67</b>
12.8	Cintatranspz	Cinta transportadora doble articulada doble en Z	
		Sin descomposición	<b>904,83</b>
		3,000 % Costes indirectos	904,83 <b>27,14</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>931,97</b>

Nº	Código	Ud Descripción	Total
<b>12.9 Compresores</b>			
12.9.1	CP1	Compresor 2HES-1Y-40S	
		Sin descomposición	<b>1.395,25</b>
		3,000 % Costes indirectos	1.395,25 <b>41,86</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>1.437,11</b>
12.9.2	CP2	Compresor 2KES-05Y	
		Sin descomposición	<b>1.353,17</b>
		3,000 % Costes indirectos	1.353,17 <b>40,60</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>1.393,77</b>
12.9.3	CP3	Compresor 4NES-12Y	
		Sin descomposición	<b>1.783,56</b>
		3,000 % Costes indirectos	1.783,56 <b>53,51</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>1.837,07</b>
12.9.4	cp4	Compresor 6FE-44Y-40P	
		Sin descomposición	<b>2.425,17</b>
		3,000 % Costes indirectos	2.425,17 <b>72,76</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>2.497,93</b>
<b>12.10 Condensadores</b>			
12.10.1	COND1	Condensador CBS-13 Y	
		Sin descomposición	<b>1.699,05</b>
		3,000 % Costes indirectos	1.699,05 <b>50,97</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>1.750,02</b>
12.10.2	Cond4	Condensador CBN-506 Y	
		Sin descomposición	<b>2.883,96</b>
		3,000 % Costes indirectos	2.883,96 <b>86,52</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>2.970,48</b>
12.10.3	cond2	Condensador CPN-54	
		Sin descomposición	<b>1.323,83</b>
		3,000 % Costes indirectos	1.323,83 <b>39,71</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>1.363,54</b>
12.10.4	cond3	Condensador CBS-76 Y	
		Sin descomposición	<b>2.122,29</b>
		3,000 % Costes indirectos	2.122,29 <b>63,67</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>2.185,96</b>

Nº	Código	Ud Descripción	Total
12.11	Detector	Detector de metales	
		Sin descomposición	<b>3.827,48</b>
		3,000 % Costes indirectos	3.827,48 <b>114,82</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>3.942,30</b>
12.12	Embutidora	Embutidora para bechamel	
		Sin descomposición	<b>29.096,32</b>
		3,000 % Costes indirectos	29.096,32 <b>872,89</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>29.969,21</b>
12.13	Empanadora	Empanadora	
		Sin descomposición	<b>18.289,99</b>
		3,000 % Costes indirectos	18.289,99 <b>548,70</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>18.838,69</b>
12.14	Encoladora	Encoladora	
		Sin descomposición	<b>16.839,41</b>
		3,000 % Costes indirectos	16.839,41 <b>505,18</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>17.344,59</b>
12.15	Enfriador	Transportador de enfriamiento en espiral	
		Sin descomposición	<b>41.231,13</b>
		3,000 % Costes indirectos	41.231,13 <b>1.236,93</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>42.468,06</b>
12.16	Envasadora	Envasadora en atmósfera modificada	
		Sin descomposición	<b>21.127,25</b>
		3,000 % Costes indirectos	21.127,25 <b>633,82</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>21.761,07</b>
12.17	Estanteria1	Estanterías para almacenamiento de palet. 3500 x (2x2700) x 1100 mm	
		Sin descomposición	<b>694,86</b>
		3,000 % Costes indirectos	694,86 <b>20,85</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>715,71</b>
12.18	Estanteria2	Estantería para palet 3500 x (2x1825) x 1100 mm	
		Sin descomposición	<b>532,50</b>
		3,000 % Costes indirectos	532,50 <b>15,98</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>548,48</b>



Nº	Código	Ud Descripción	Total
<b>12.19 Evaporadores</b>			
12.19.1	Evap1	Evaporador PIA-N-96	
		Sin descomposición	<b>2.181,17</b>
		3,000 % Costes indirectos	2.181,17 <b>65,44</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>2.246,61</b>
12.19.2	Evap2	Evaporador PIM-S-40	
		Sin descomposición	<b>1.983,17</b>
		3,000 % Costes indirectos	1.983,17 <b>59,50</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>2.042,67</b>
12.19.3	Evap3	Evaporador PIA-N-205	
		Sin descomposición	<b>2.852,17</b>
		3,000 % Costes indirectos	2.852,17 <b>85,57</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>2.937,74</b>
12.19.4	Evap4	Evaporador PIA-N-112	
		Sin descomposición	<b>2.394,17</b>
		3,000 % Costes indirectos	2.394,17 <b>71,83</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>2.466,00</b>
12.19.5	Evap5	Evaporador PIA-N-89	
		Sin descomposición	<b>2.294,17</b>
		3,000 % Costes indirectos	2.294,17 <b>68,83</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>2.363,00</b>
12.19.6	Evap6	Evaporador TTM-7600	
		Sin descomposición	<b>3.598,43</b>
		3,000 % Costes indirectos	3.598,43 <b>107,95</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>3.706,38</b>
12.20	Freidora	Freidora en continuo	
		Sin descomposición	<b>46.553,95</b>
		3,000 % Costes indirectos	46.553,95 <b>1.396,62</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>47.950,57</b>
12.21	Marmita	Marmita basculante con removedor 320 L	
		Sin descomposición	<b>34.501,27</b>
		3,000 % Costes indirectos	34.501,27 <b>1.035,04</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>35.536,31</b>
12.22	Mesatrabajo	Mesa de trabajo de acero inoxidable	
		Sin descomposición	<b>165,59</b>
		3,000 % Costes indirectos	165,59 <b>4,97</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>170,56</b>

Nº	Código	Ud Descripción	Total
12.23	Mezclador	Mezclador-homogeneizador leche en polvo-agua	
		Sin descomposición	<b>3.080,70</b>
		3,000 % Costes indirectos	3.080,70 <b>92,42</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>3.173,12</b>
12.24	Picadora	Picadora de carne	
		Sin descomposición	<b>883,91</b>
		3,000 % Costes indirectos	883,91 <b>26,52</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>910,43</b>
12.25	Transpaletamanual	Transpaleta manual	
		Sin descomposición	<b>406,31</b>
		3,000 % Costes indirectos	406,31 <b>12,19</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>418,50</b>
12.26	Tunellavado	Túnel de lavado	
		Sin descomposición	<b>21.252,37</b>
		3,000 % Costes indirectos	21.252,37 <b>637,57</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>21.889,94</b>
<b>13 Mobiliario</b>			
13.1	Comedor	Mobiliario para comedor	
		Sin descomposición	<b>2.970,87</b>
		3,000 % Costes indirectos	2.970,87 <b>89,13</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>3.060,00</b>
13.2	Matofi	Material y mobiliario de oficina	
		Sin descomposición	<b>10.000,00</b>
		3,000 % Costes indirectos	10.000,00 <b>300,00</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>10.300,00</b>
13.3	Moblab	Material y mobiliario de laboratorio	
		Sin descomposición	<b>15.000,00</b>
		3,000 % Costes indirectos	15.000,00 <b>450,00</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>15.450,00</b>
13.4	mobaseos	Mobiliario para aseos y vestuarios	
		Sin descomposición	<b>20.000,00</b>
		3,000 % Costes indirectos	20.000,00 <b>600,00</b>
		<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>20.600,00</b>

---

<b>Nº</b>	<b>Código</b>	<b>Ud Descripción</b>	<b>Total</b>
13.5	mobsalar	Mobiliario sala de reuniones	
		Sin descomposición	<b>2.970,87</b>
		3,000 % Costes indirectos	2.970,87
		<b>Precio total redondeado por</b>	<b>89,13</b>
			<b>3.060,00</b>

---



## Documento 2. Planos

## ÍNDICE

- Plano nº1. Localización
- Plano nº2. Emplazamiento
- Plano nº3. Toma de muestras estudio geotécnico
- Plano nº4. Replanteo
- Plano nº5. Urbanización
- Plano nº6. Cotas y superficies
- Plano nº7. Maquinaria
- Plano nº8. Estructura
- Plano nº9. Cimentación y toma a tierra
- Plano nº10. Detalles de cimentación I
- Plano nº11. Detalles de cimentación II
- Plano nº12. Pórticos
- Plano nº13. Uniones I
- Plano nº14. Uniones II
- Plano nº15. Alzados
- Plano nº16. Instalación de fontanería
- Plano nº17. Instalación de saneamiento
- Plano nº18. Instalación de calefacción
- Plano nº19. Instalación de iluminación
- Plano nº20. Instalación de electricidad
- Plano nº21. Esquema unifilar: General
- Plano nº22. Esquema unifilar: CMP1
- Plano nº23. Esquema unifilar: CMP2



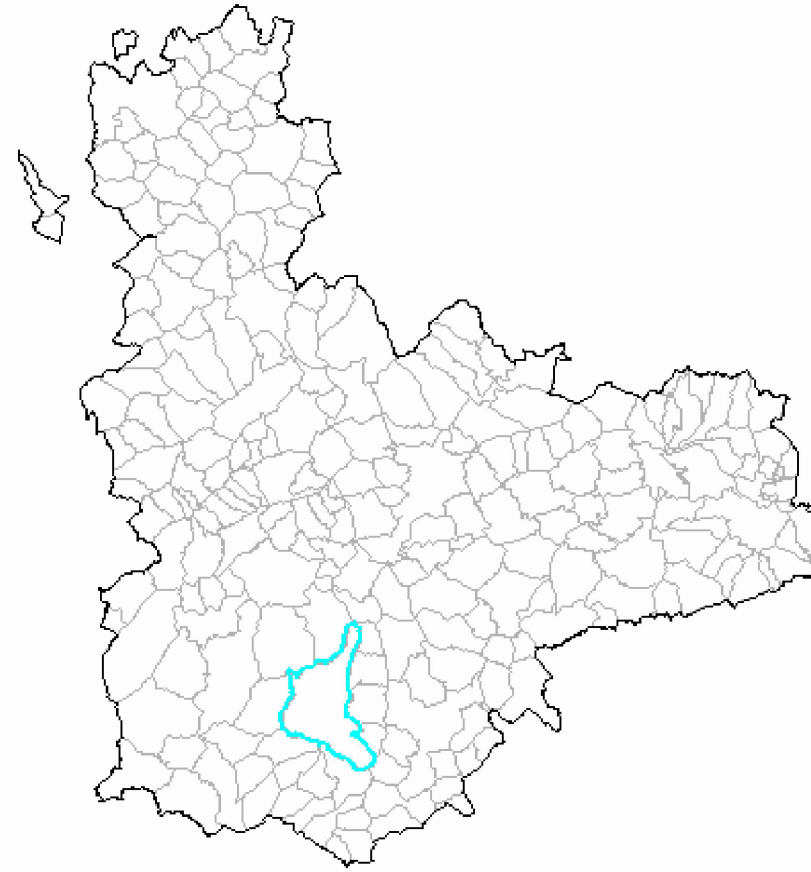
España en Europa



Castilla y León en España



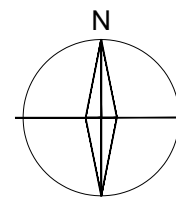
Valladolid en Castilla y León




Medina del Campo en la provincia de Valladolid



Ubicación de la parcela nº56 Sec 2-6 en el polígono industrial II Francisco Lobato en Medina del Campo (Valladolid)




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

Proyecto de industria de elaboración de croquetas ubicada en el polígono industrial de Medina del Campo (Valladolid).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

PROMOTOR	Nº PLANO
Preparados Álvarez S.L.U	01
ESCALA	Sin escala

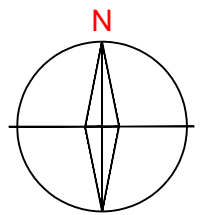
TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO/A:
Plano de localización	Andrea Alonso Álvarez
TITULACIÓN	FECHA:
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	Diciembre 2019
FIRMA	





Medina del Campo



Emplazamiento de la parcela



Parcela y accesos


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


Proyecto de Industria de elaboración de croquetas ubicada en el polígono industrial de Medina del Campo (Valladolid).


TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

Preparados Álvarez S.L.U	S/E	02
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

Emplazamiento

TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

ALUMNO/A: Andrea Alonso Álvarez



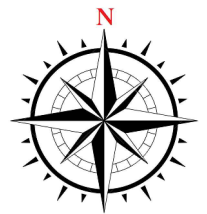
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN \_\_\_\_\_

FECHA: Diciembre 2019

FIRMA \_\_\_\_\_





COORDENADAS UTM			
	Referencia	Coordenada X (m)	Coordenada Y (m)
Referencia	1	339650.3	4576166.6
Calicata	2	339639.3	4576223.4
Penetración dinámica	3	339652.1	4576256.1
	4	339619.9	4576263.2



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

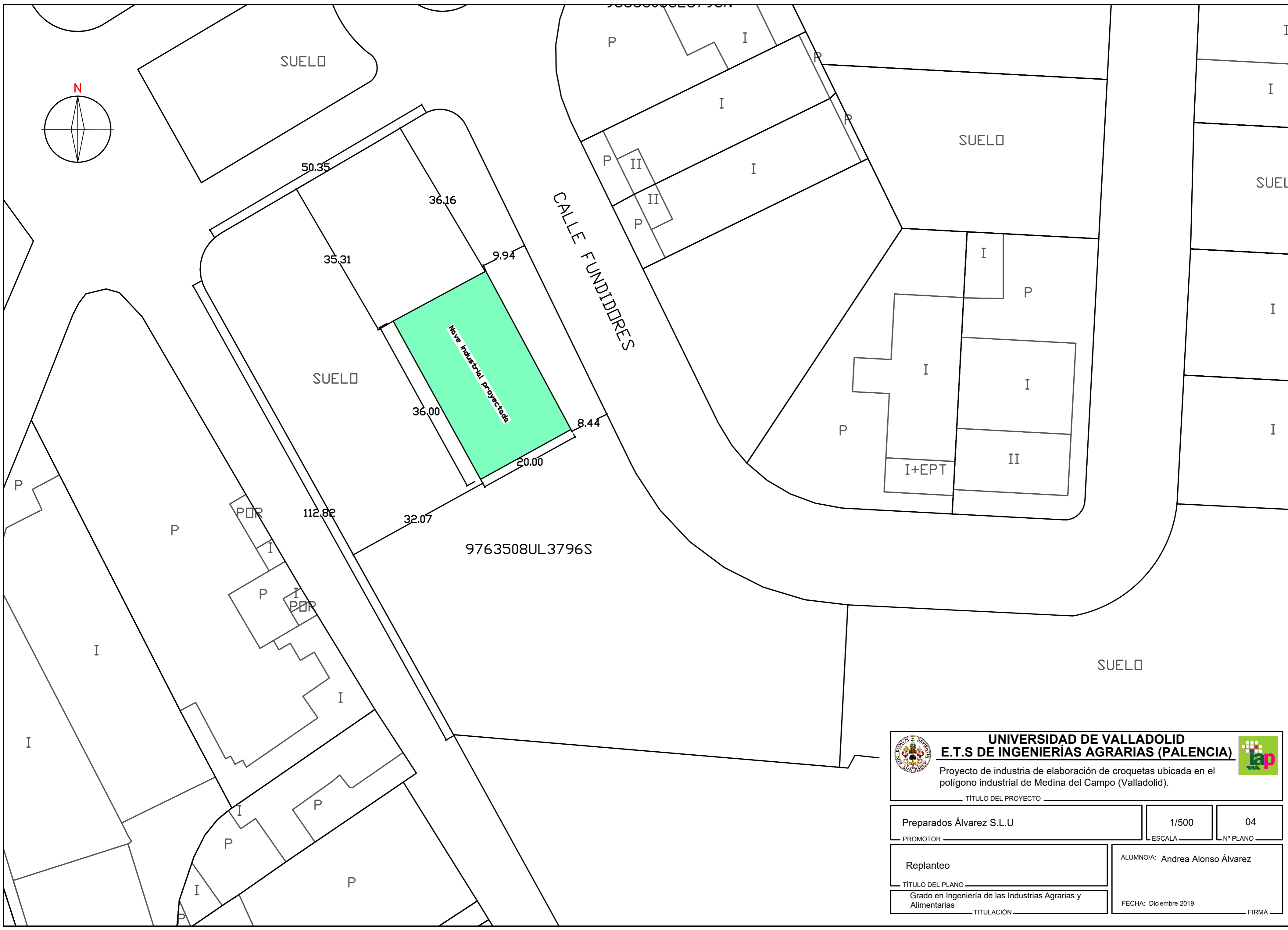
Proyecto de industria de elaboración de croquetas ubicada en el polígono industrial de Medina del Campo (Valladolid).



TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

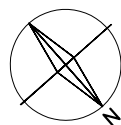
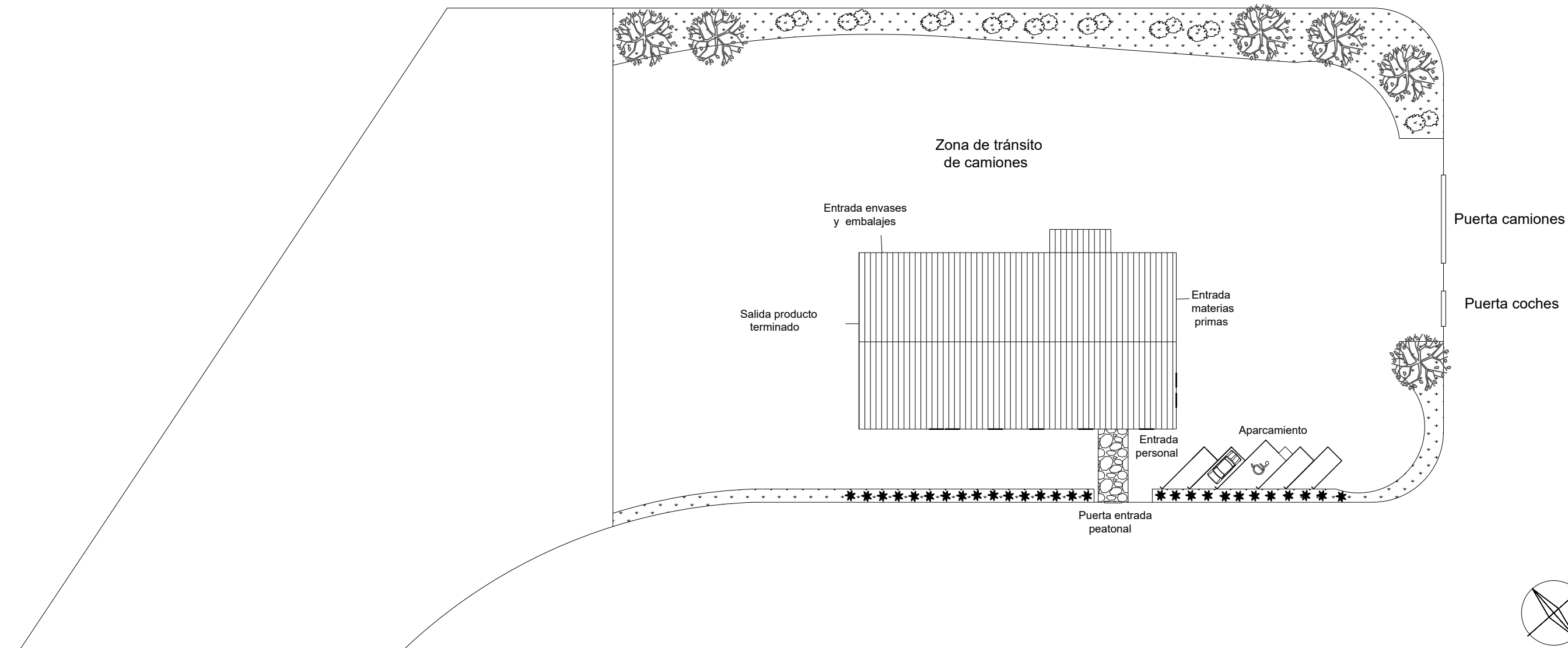


Preparados Álvarez S.L.U.	1/1000	03
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

Toma de muestras del estudio geotécnico	ALUMNO/A: Andrea Alonso Álvarez
TÍTULO DEL PLANO _____	FECHA: Diciembre 2019
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FIRMA _____
TITULACIÓN _____	



 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> 		
Proyecto de industria de elaboración de croquetas ubicada en el polígono industrial de Medina del Campo (Valladolid).		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Preparados Álvarez S.L.U PROMOTOR _____	1/500 ESCALA _____	04 Nº PLANO _____
Replanteo TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Andrea Alonso Álvarez
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____		FECHA: Diciembre 2019 FIRMA _____




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


Proyecto de industria de elaboración de croquetas ubicada en el polígono industrial de Medina del Campo (Valladolid).  
 TÍTULO DEL PROYECTO

Preparados Álvarez S.L.U  
 PROMOTOR

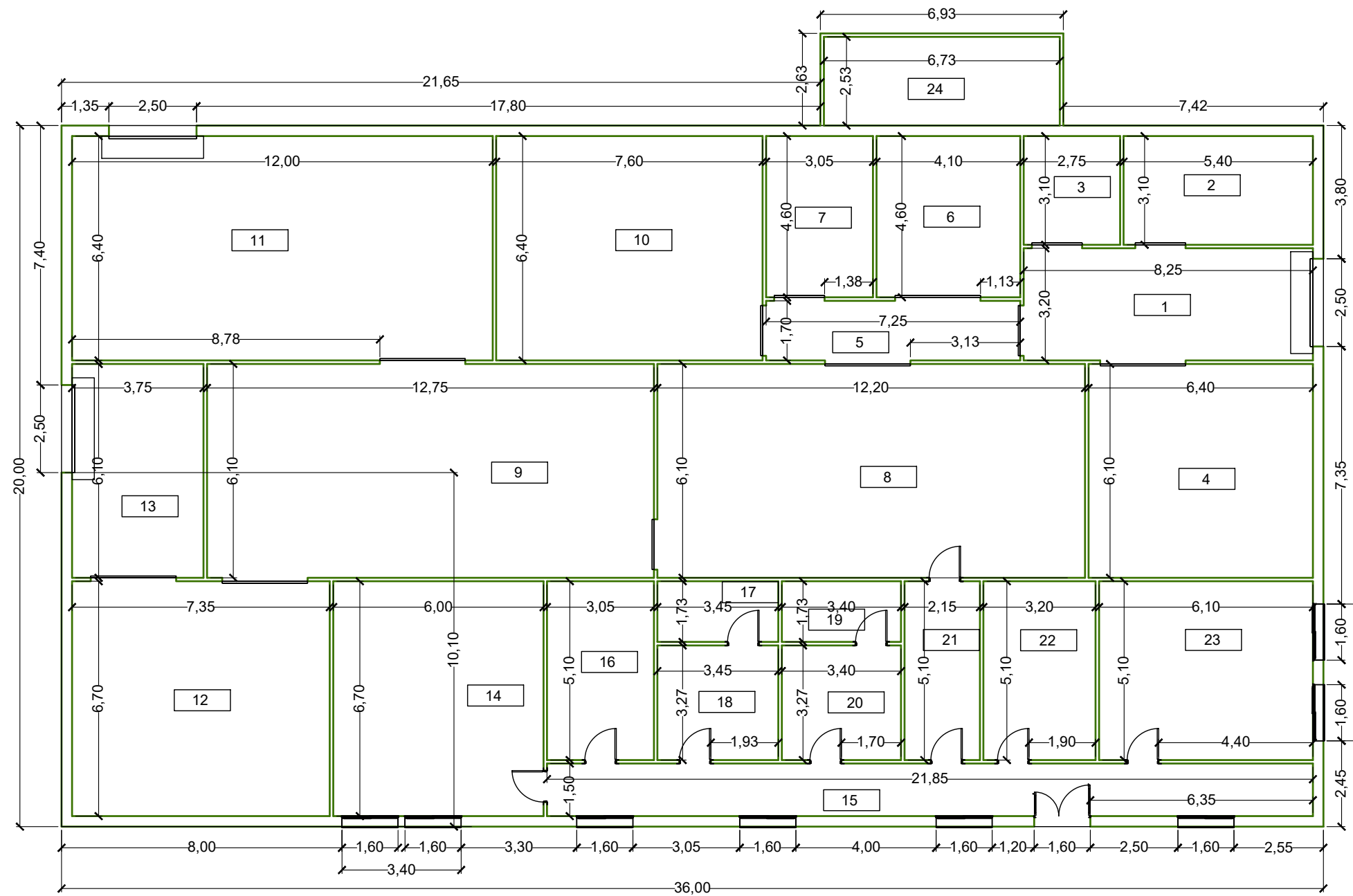
1/500  
 ESCALA

05  
 Nº PLANO

Plano de urbanización  
 TÍTULO DEL PLANO

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias  
 TITULACIÓN

ALUMNO/A: **Andrea Alonso Álvarez**  
 FECHA: **Diciembre 2019**  
 FIRMA



Número zona	Zona	Superficie útil (m <sup>2</sup> )
1	Muelle recepción MP	26,40
2	Cámara frigorífica 1	16,74
3	Cámara frigorífica 2	8,53
4	Almacén MP	39,04
5	Pasillo	12,33
6	Cocina industrial	18,86
7	Abatidor de refrigeración	14,03
8	Sala de producción	74,42
9	Sala de envasado	77,78
10	Sala de limpieza	48,64
11	Almacén de materias auxiliares y envases	76,80
12	Almacén de producto terminado	49,20
13	Muelle de expedición	22,88

Número zona	Zona	Superficie útil (m <sup>2</sup> )
14	Laboratorio	40,20
15	Recepción	32,78
16	Comedor	15,56
17	Aseo masculino	5,97
18	Vestuario masculino	11,28
19	Aseo femenino	5,88
20	Vestuario femenino	11,12
21	Acceso a planta	10,97
22	Sala de reuniones	16,32
23	Oficina	31,11
24	Espacio exterior máquinas	17,03
Total superficie útil		683,92



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

Proyecto de Industria de elaboración de croquetas ubicada en el polígono industrial de Medina del Campo (Valladolid).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

PROMOTOR **Preparados Álvarez S.L.U**

ESCALA **1/150**

Nº PLANO **06**

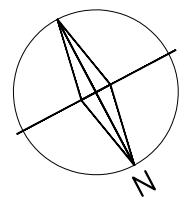
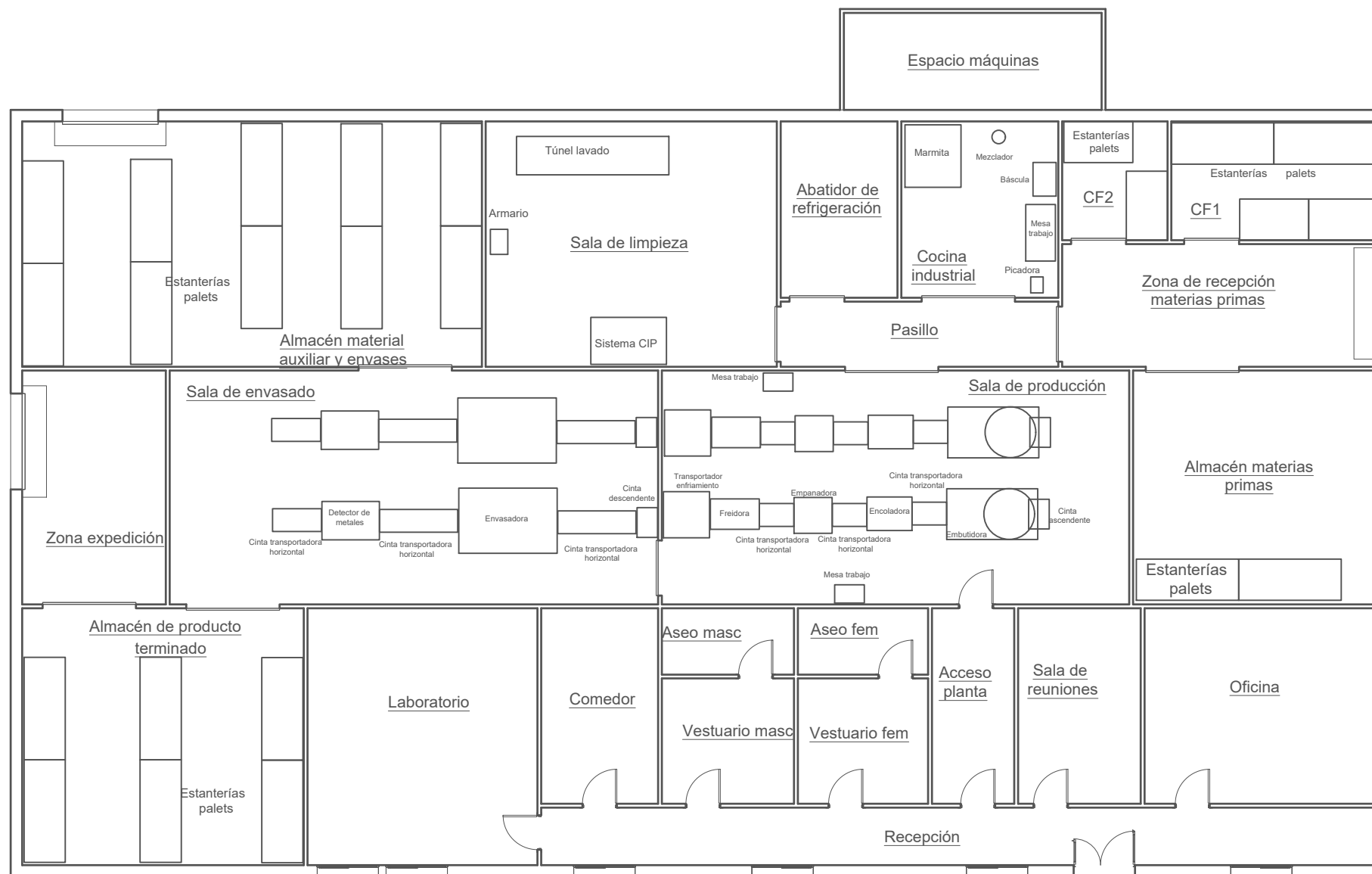
TÍTULO DEL PLANO **Cotas y superficies**


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

ALUMNO/A: **Andrea Alonso Álvarez**

FECHA: **Diciembre 2019**

FIRMA \_\_\_\_\_



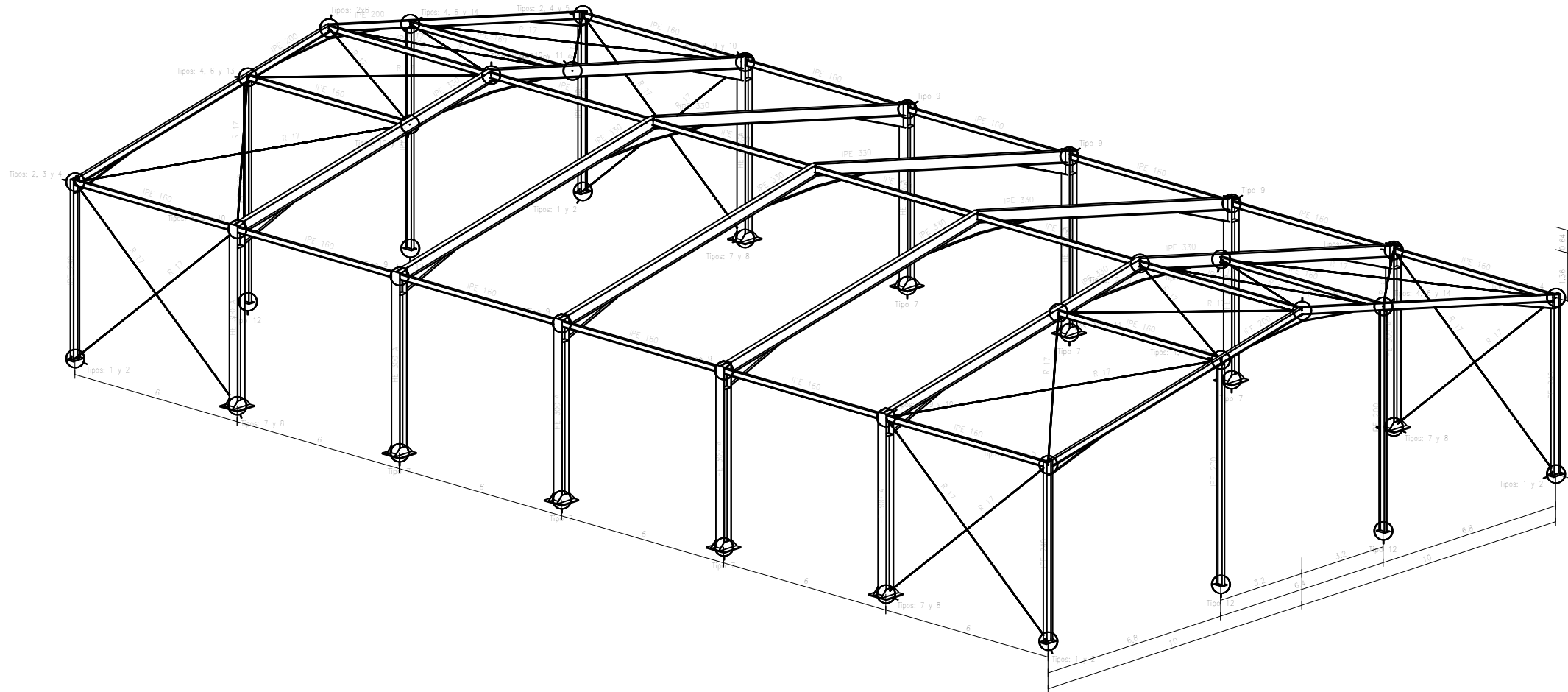

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**


Proyecto de industria de elaboración de croquetas ubicada en el polígono industrial de Medina del Campo (Valladolid).


TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

Preparados Álvarez S.L.U	1/150	07
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____


Maquinaria	ALUMNO/A: Andrea Alonso Álvarez
TÍTULO DEL PLANO _____	FECHA: Diciembre 2019
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FIRMA _____
TITULACIÓN _____	



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"						
<b>MATERIALES, NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD:</b>						
DESCRIPCIÓN	ELEMENTO	TIPIFICACIÓN	COEFICIENTE PARCIAL DE			
			$\gamma_c$	$\gamma_s$	$\gamma_a$	$\gamma_{ex}$
Hormigón	Zapatas y encepados	HA-25/P/20/IIa	1,50			
Hormigón	Estructura exterior	HA-25/P/20/IIb	1,50			
Acero armar	Todos	B 500 S		1,15		
Acero estructural	Todos	S 275 J0		1,15		
Acero estructural conformado	Correas	S 235 J0		1,15		
Ejecución	Todos	Control estadístico			1,50	1,60
Nota: Hormigón de limpieza: HL-150/P/20						
Nota: Hormigón no estructural: HNE-15/P/20						
<b>RECUBRIMIENTOS (ART. 37.2.3.):</b>			<b>RELACIÓN AGUA/CEMENTO (a/c) (ART. 37.3.2.):</b>			
DESCRIPCIÓN	CLASE DE EPXOSICIÓN	RECUBRIMIENTO NOMINAL	DESCRIPCIÓN	CLASE DE EPXOSICIÓN	MÁXIMA a/c	
Inferior en cimentación	IIa	35 mm	Inferior cimentación	IIa	0,60	
Estructura interior	I	30 mm	Estructura interior	I	0,65	
Estructura exterior	IIb	40 mm	Estructura exterior	IIb	0,55	
<b>DISPOSICIÓN DE SEPARADORES (ART. 66.2.):</b>			<b>CONTENIDO DE CEMENTO (ART. 37.3.2.):</b>			
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	DISTANCIA MÁXIMA	DESCRIPCIÓN	CLASE DE EPXOSICIÓN	CONTENIDO MÍNIMO	
Zapatas, losas o encepados	Emparrillado inferior	50x $\phi$ <100cm	Inferior cimentación	IIa	275 kg/m <sup>3</sup>	
	Emparrillado superior	50x $\phi$ <50cm	Estructura interior	I	255 kg/m <sup>3</sup>	
Vigas (mínimo 3 por vano)	En estribos	100cm	Estructura exterior	IIb	300 kg/m <sup>3</sup>	
Soportes (mínimo 3 por tramo)	En cercos	100x $\phi$ <200cm	Nota: el contenido máximo de cemento será de 400 kg/m <sup>3</sup>			
Nota: $\phi$ : diámetro de la armadura a la que se acopla el separador						



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

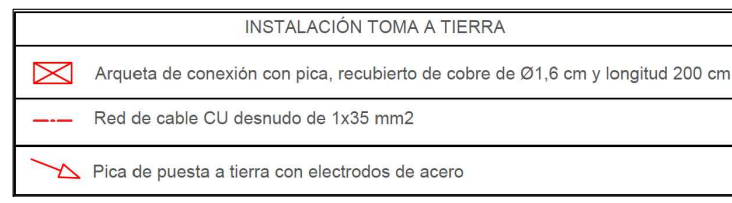
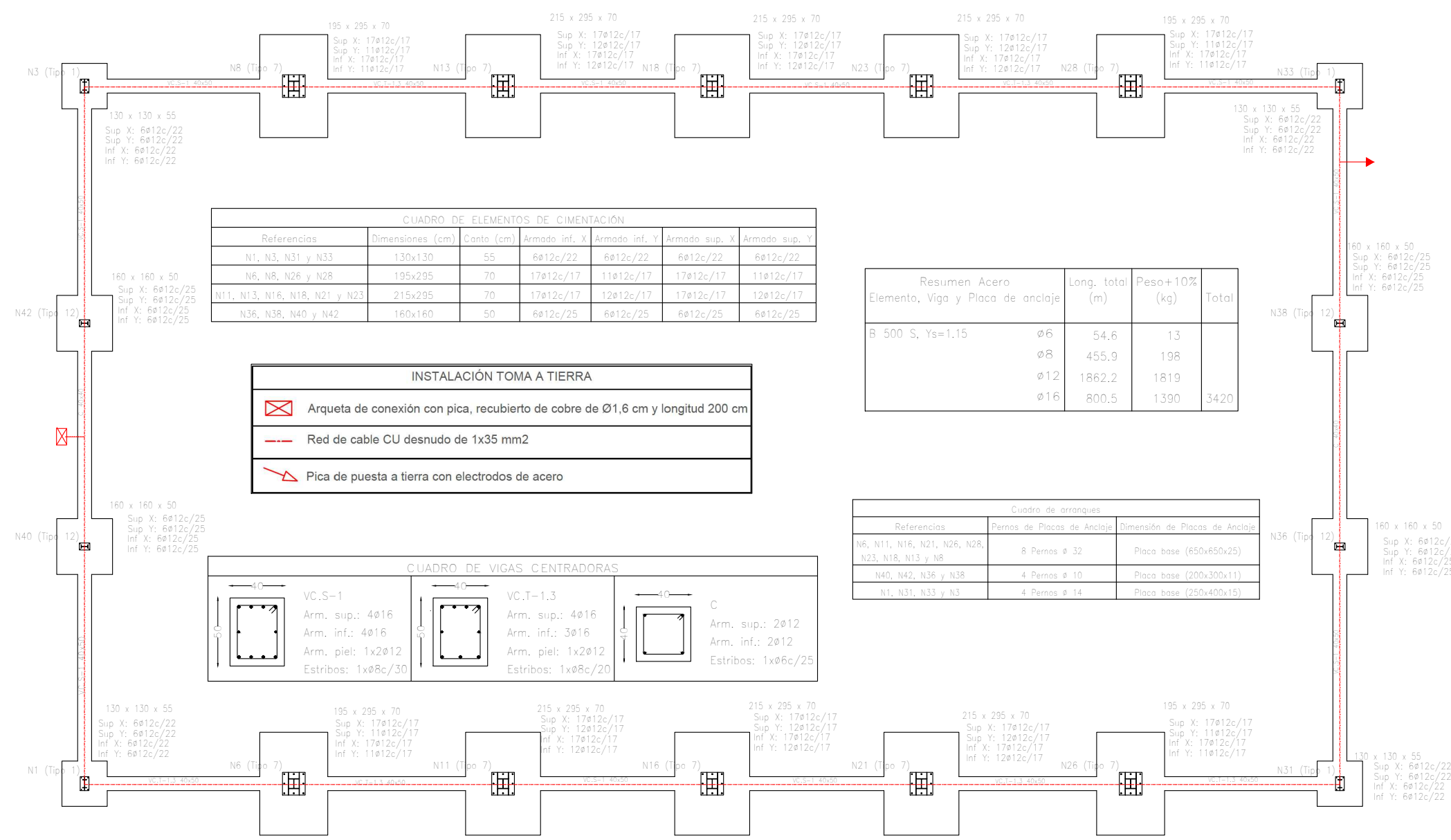


Proyecto de industria de elaboración de croquetas ubicada en el polígono industrial de Medina del Campo (Valladolid).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

Preparados Álvarez S.L.U	1/150	08
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

Estructura	ALUMNO/A: Andrea Alonso Álvarez
TÍTULO DEL PLANO _____	FECHA: Diciembre 2019
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FIRMA _____
TITULACIÓN _____	



**CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE-08"**


DESCRIPCIÓN	ELEMENTO	TIPIFICACIÓN	COEFICIENTE PARCIAL DE			
			Yc	Ys	Ye	Ya
Hormigón	Zapatas y encepados	HA-25/P/20/IIa	1,50			
Hormigón	Estructura exterior	HA-25/P/20/IIb	1,50			
Acero armar	Todos	B 500 S		1,15		
Acero estructural	Todos	S 275 J0		1,15		
Acero estructural conformado	Correas	S 235 J0		1,15		
Ejecución	Todos	Control estadístico			1,50	1,60

Nota: Hormigón de limpieza: HL-150/P/20  
Nota: Hormigón no estructural: HNE-15/P/20


RECUBRIMIENTOS (ART. 37.2.3.):			RELACIÓN AGUA/CEMENTO (a/c) (ART. 37.3.2.):		
DESCRIPCIÓN	CLASE DE EXPOSICIÓN	RECUBRIMIENTO NOMINAL	DESCRIPCIÓN	CLASE DE EXPOSICIÓN	MÁXIMA a/c
Inferior en cimentación	IIa	35 mm	Inferior cimentación	IIa	0,60
Estructura interior	I	30 mm	Estructura interior	I	0,65
Estructura exterior	IIb	40 mm	Estructura exterior	IIb	0,55

DISPOSICIÓN DE SEPARADORES (ART. 66.2.):			CONTENIDO DE CEMENTO (ART. 37.3.2.):		
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	DISTANCIA MÁXIMA	DESCRIPCIÓN	CLASE DE EXPOSICIÓN	CONTENIDO MÍNIMO
Zapatas, losas o encepados	Emparrillado inferior	50xø<100cm	Inferior cimentación	IIa	275 kg/m <sup>3</sup>
	Emparrillado superior	50xø<50cm	Estructura interior	I	255 kg/m <sup>3</sup>
Vigas (mínimo 3 por vano)	En estribos	100cm	Estructura exterior	IIb	300 kg/m <sup>3</sup>
Soportes (mínimo 3 por tramo)	En cercos	100xø<200cm	Nota: el contenido máximo de cemento será de 400 kg/m <sup>3</sup>		

Nota: ø: diámetro de la armadura a la que se acopla el separador



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



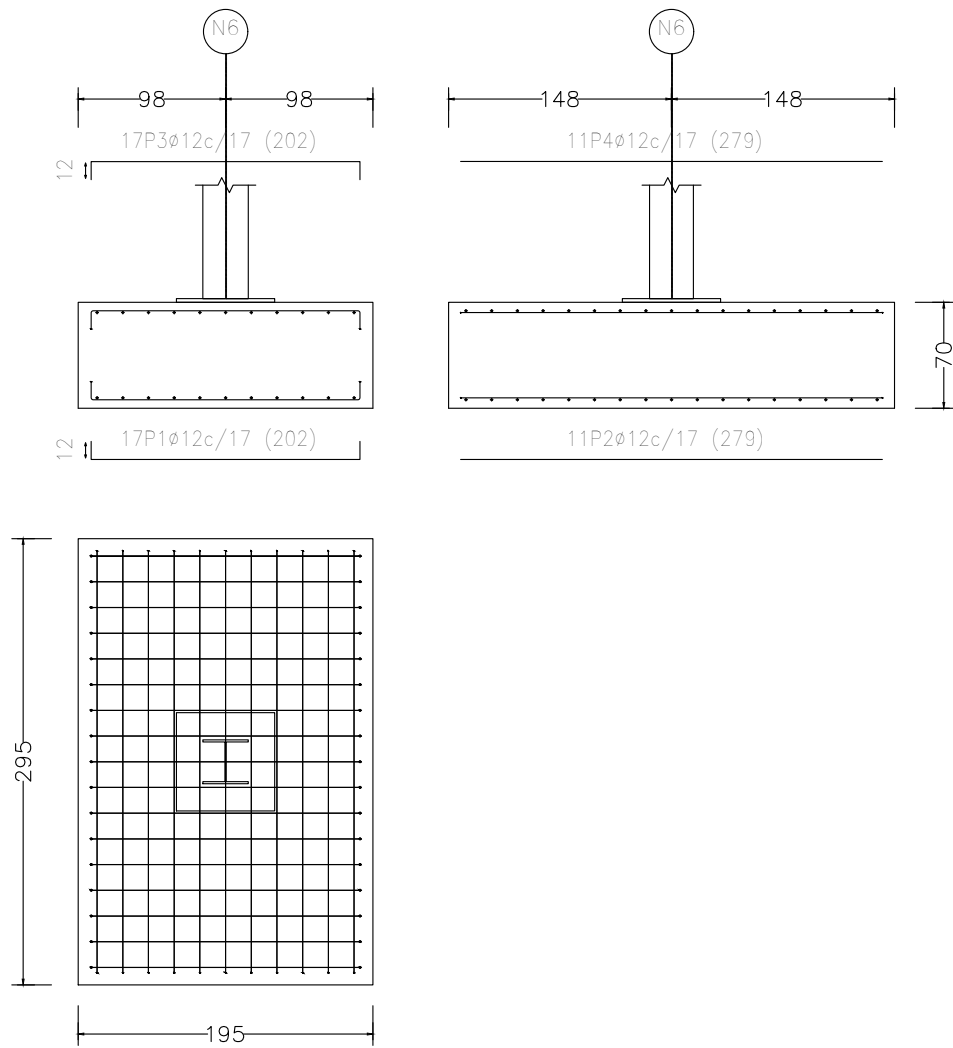
Proyecto de industria de elaboración de croquetas ubicada en el polígono industrial de Medina del Campo (Valladolid).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

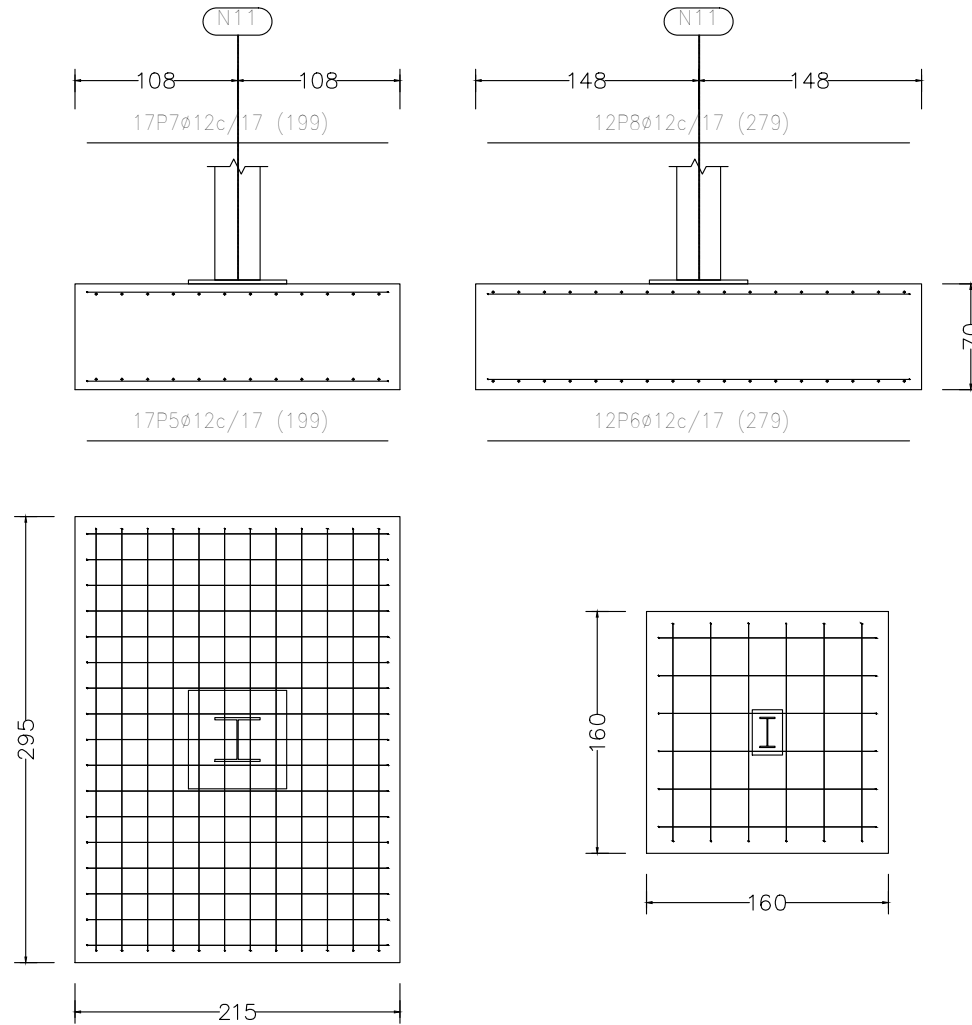
Preparados Álvarez S.L.U	1/150	09
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

Cimentación y toma a tierra	ALUMNO/A: Andrea Alonso Álvarez
TÍTULO DEL PLANO _____	FECHA: Diciembre 2019
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FIRMA _____
TITULACIÓN _____	

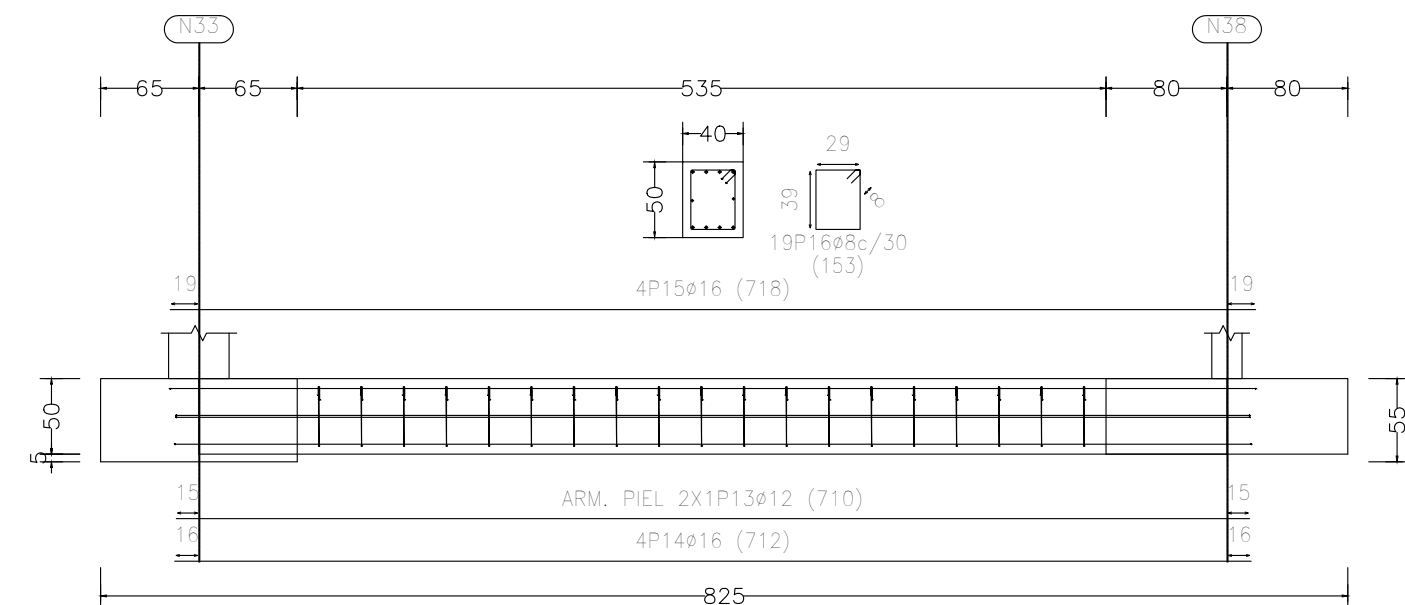
N6, N26, N28 y N8



N11, N16, N21, N23, N18 y N13

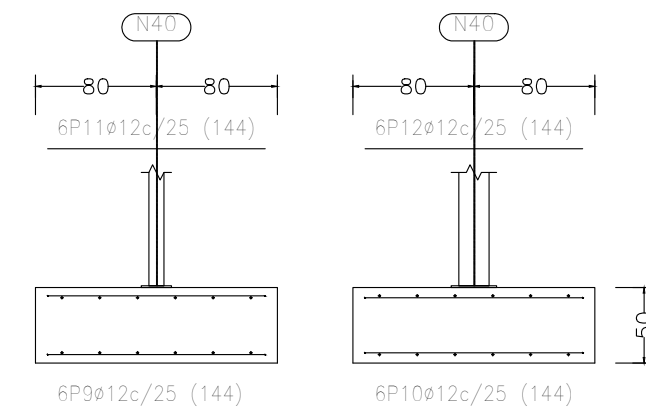


VC.S-1 [N33-N38], VC.S-1 [N36-N31], VC.S-1 [N1-N40] y VC.S-1 [N42-N3]



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N6=N26=N28=N8	1	ø12	17	202	3434	30.5
	2	ø12	11	279	3069	27.2
	3	ø12	17	202	3434	30.5
	4	ø12	11	279	3069	27.2
Total+10%: (x4):						126.9 507.6
N11=N16=N21=N23=N18=N13	5	ø12	17	199	3383	30.0
	6	ø12	12	279	3348	29.7
	7	ø12	17	199	3383	30.0
	8	ø12	12	279	3348	29.7
Total+10%: (x6):						131.3 787.8
N40=N42=N36=N38	9	ø12	6	144	864	7.7
	10	ø12	6	144	864	7.7
	11	ø12	6	144	864	7.7
	12	ø12	6	144	864	7.7
Total+10%: (x4):						33.9 135.6
VC.S-1 [N33-N38] VC.S-1 [N36-N31] VC.S-1 [N1-N40] VC.S-1 [N42-N3]	13	ø12	2	710	1420	12.6
	14	ø16	4	712	2848	45.0
	15	ø16	4	718	2872	45.3
	16	ø8	19	153	2907	11.5
Total+10%: (x4):						125.8 503.2
ø8:						50.4
ø12:						1486.6
ø16:						397.2
Total:						1934.2

N40, N42, N36 y N38



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

Proyecto de industria de elaboración de croquetas ubicada en el polígono industrial de Medina del Campo (Valladolid).

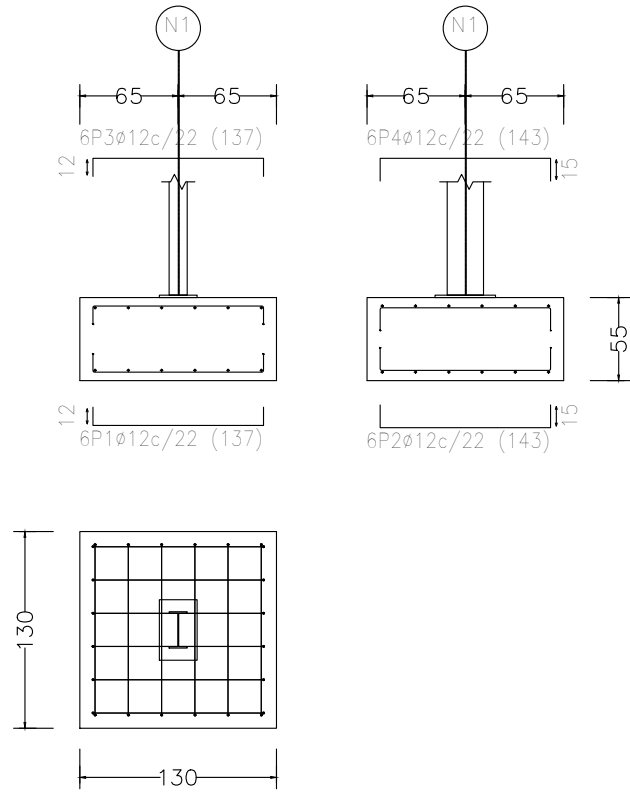
TÍTULO DEL PROYECTO		
Preparados Álvarez S.L.U	1/100	10
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Detalles cimentación I TÍTULO DEL PLANO		ALUMNO/A: <b>Andrea Alonso Álvarez</b>  FECHA: <b>Diciembre 2019</b>
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN		FIRMA

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

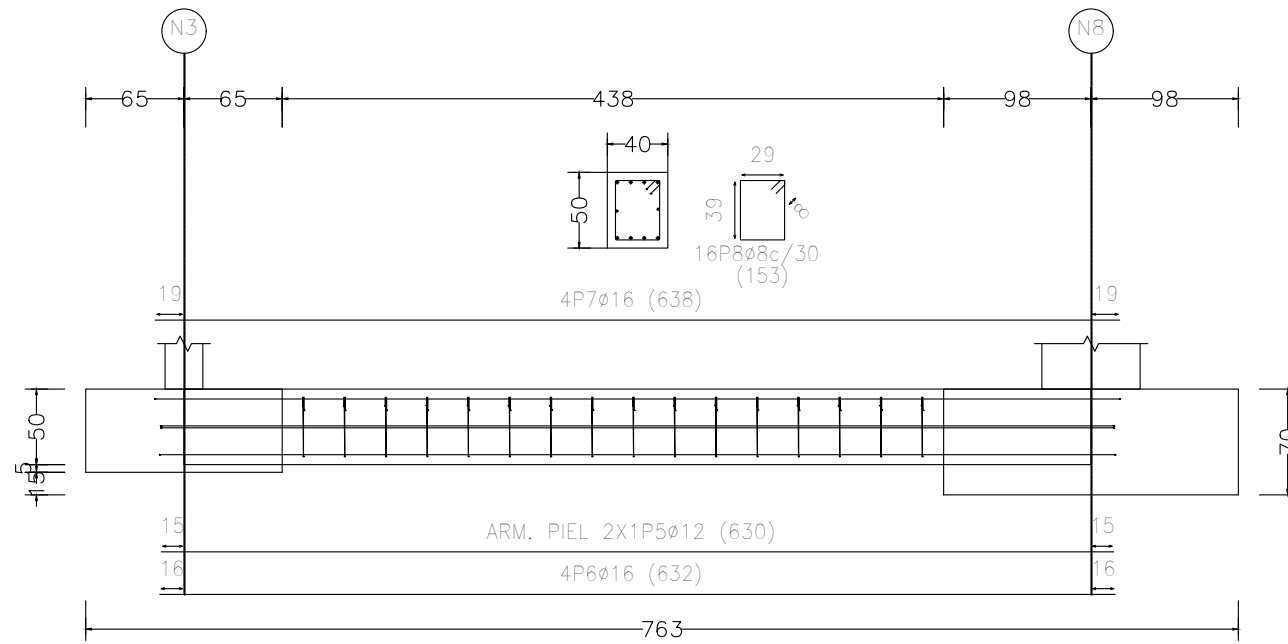
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



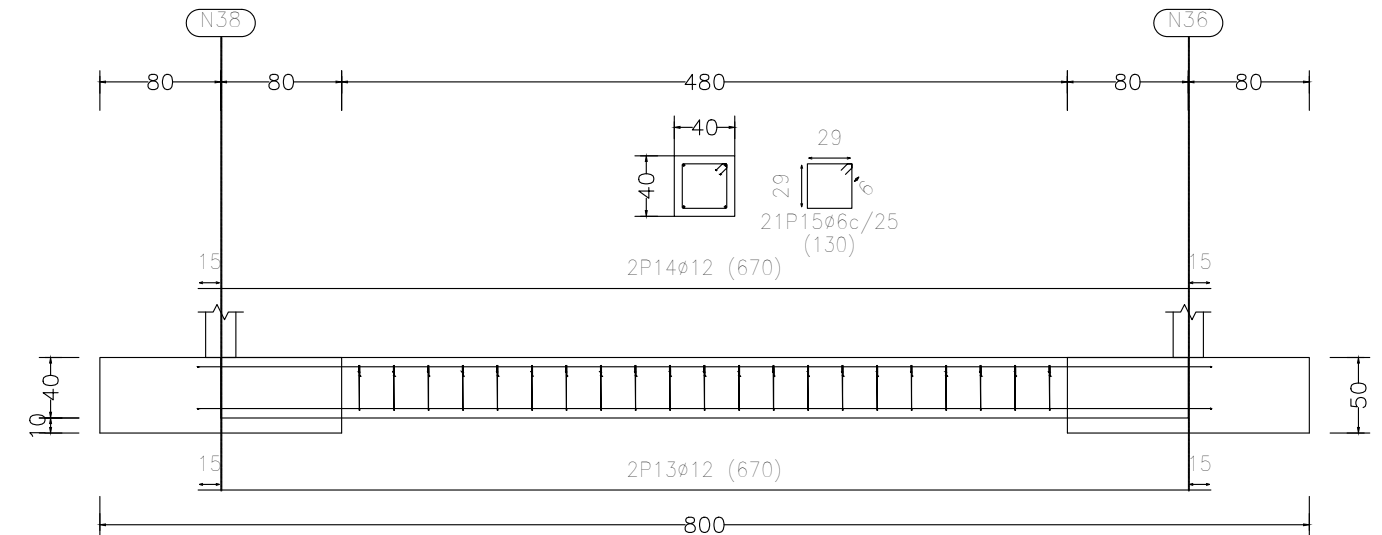
N1, N31, N33 y N3



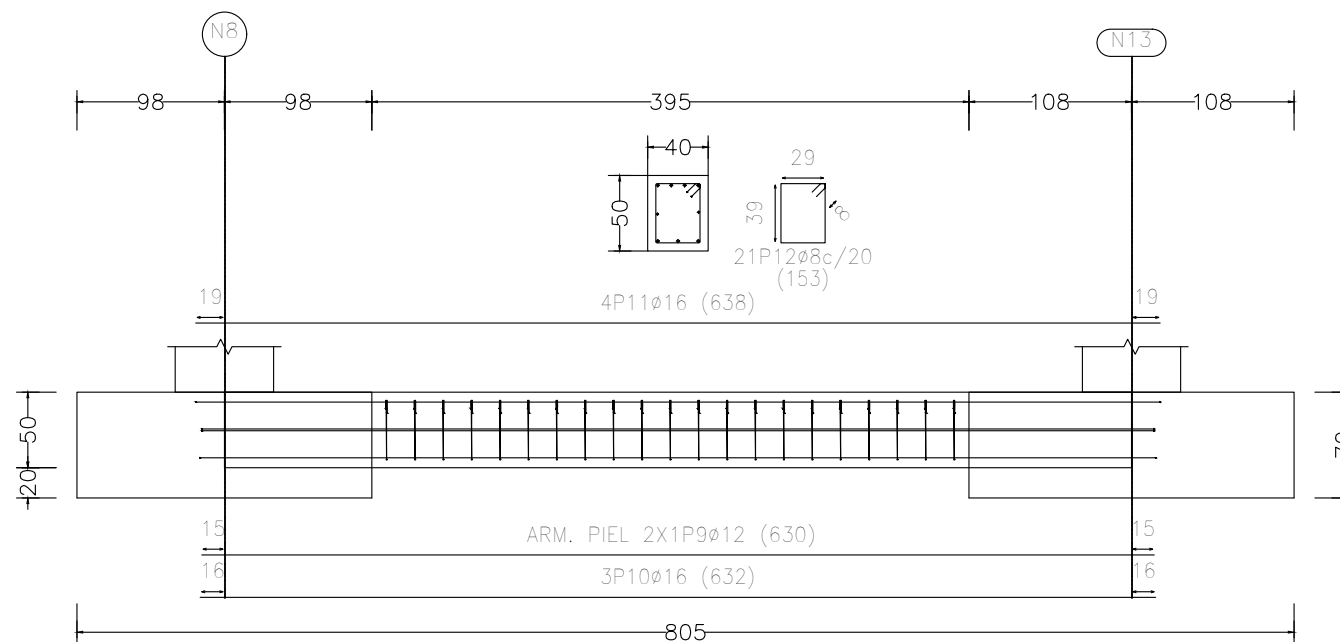
VC.S-1 [N3-N8], VC.S-1 [N13-N18], VC.S-1 [N18-N23], VC.S-1 [N28-N33], VC.S-1 [N21-N16] y VC.S-1 [N16-N11]



C [N38-N36] y C [N40-N42]



VC.T-1.3 [N8-N13], VC.T-1.3 [N23-N28], VC.T-1.3 [N31-N26], VC.T-1.3 [N26-N21], VC.T-1.3 [N11-N6] y VC.T-1.3 [N6-N1]



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
N1=N31=N33=N3	1	ø12	6	137	822	7.3
	2	ø12	6	143	858	7.6
	3	ø12	6	137	822	7.3
	4	ø12	6	143	858	7.6
Total+10%: (x4):						32.8 131.2
VC.S-1 [N3-N8] VC.S-1 [N13-N18] VC.S-1 [N18-N23] VC.S-1 [N28-N33] VC.S-1 [N21-N16] VC.S-1 [N16-N11]	5	ø12	2	630	1260	11.2
	6	ø16	4	632	2528	39.9
	7	ø16	4	638	2552	40.3
	8	ø8	16	153	2448	9.7
Total+10%: (x6):						111.2 667.2
VC.T-1.3 [N8-N13] VC.T-1.3 [N23-N28] VC.T-1.3 [N31-N26] VC.T-1.3 [N26-N21] VC.T-1.3 [N11-N6] VC.T-1.3 [N6-N1]	9	ø12	2	630	1260	11.2
	10	ø16	3	632	1896	29.9
	11	ø16	4	638	2552	40.3
	12	ø8	21	153	3213	12.7
Total+10%: (x6):						103.5 621.0
C [N38-N36]=C [N40-N42]	13	ø12	2	670	1340	11.9
	14	ø12	2	670	1340	11.9
	15	ø6	21	130	2730	6.1
Total+10%: (x2):						32.9 65.8
						ø6: 13.4 ø8: 148.2 ø12: 331.2 ø16: 992.4 Total: 1485.2

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

Proyecto de industria de elaboración de croquetas ubicada en el polígono industrial de Medina del Campo (Valladolid).

TÍTULO DEL PROYECTO

Preparados Álvarez S.L.U

PROMOTOR

1/100

ESCALA

11

Nº PLANO

Detalles cimentación II

TÍTULO DEL PLANO

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

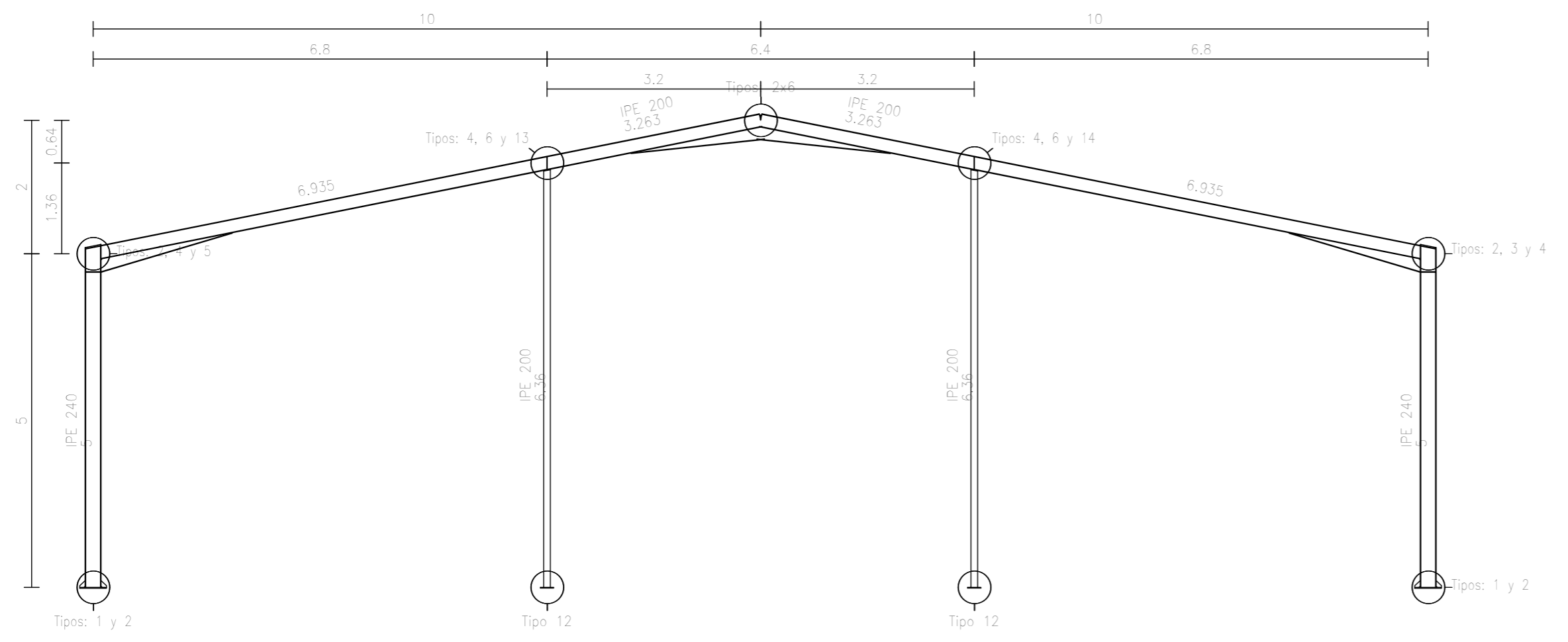
TITULACIÓN

ALUMNO/A: Andrea Alonso Álvarez

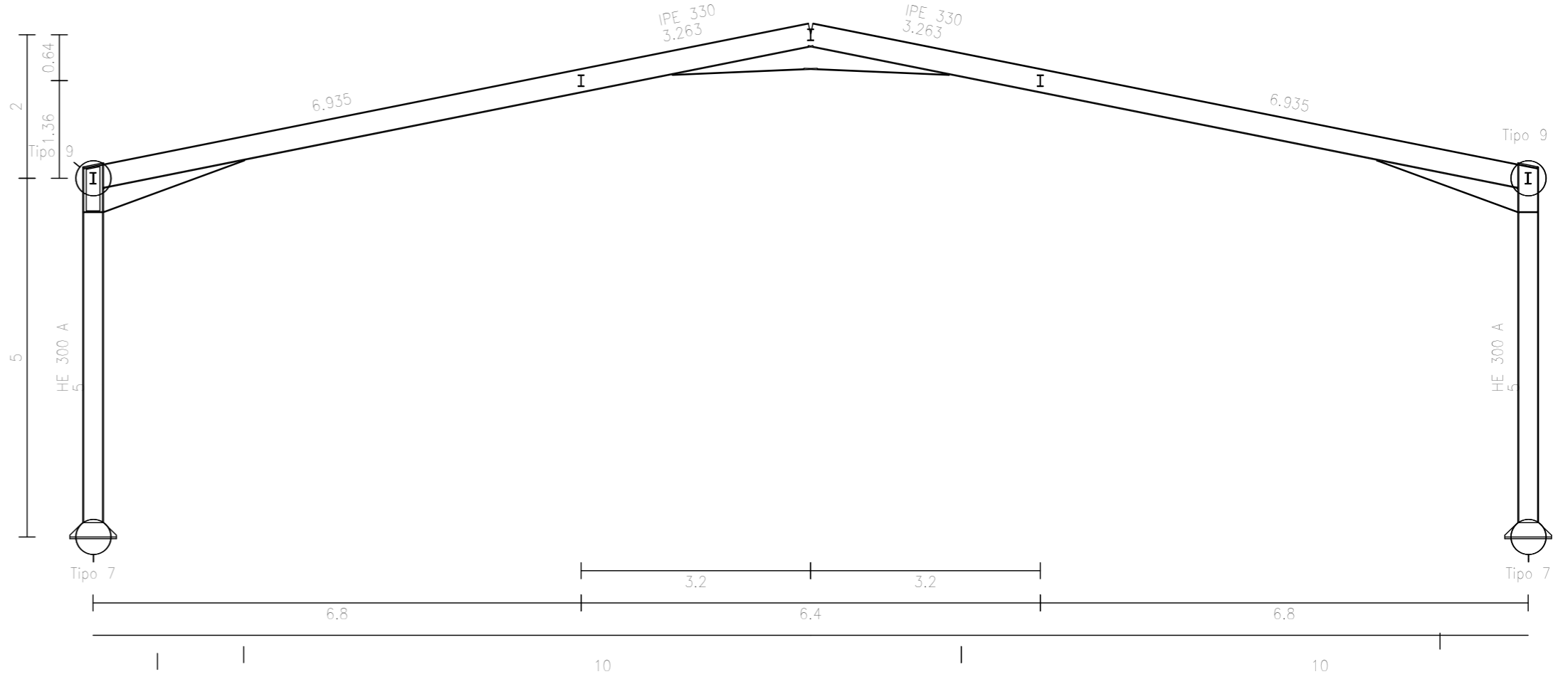
FECHA: Diciembre 2019

FIRMA

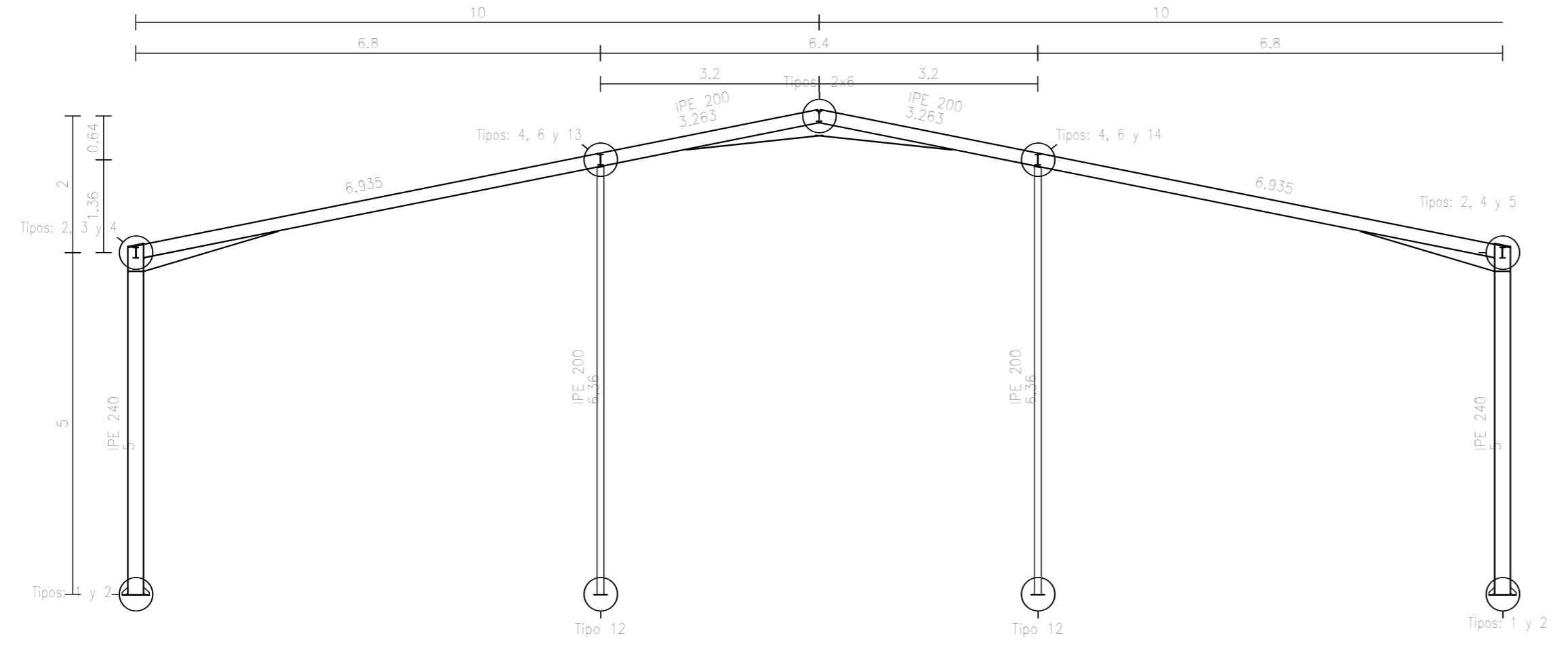
PÓRTICO 1



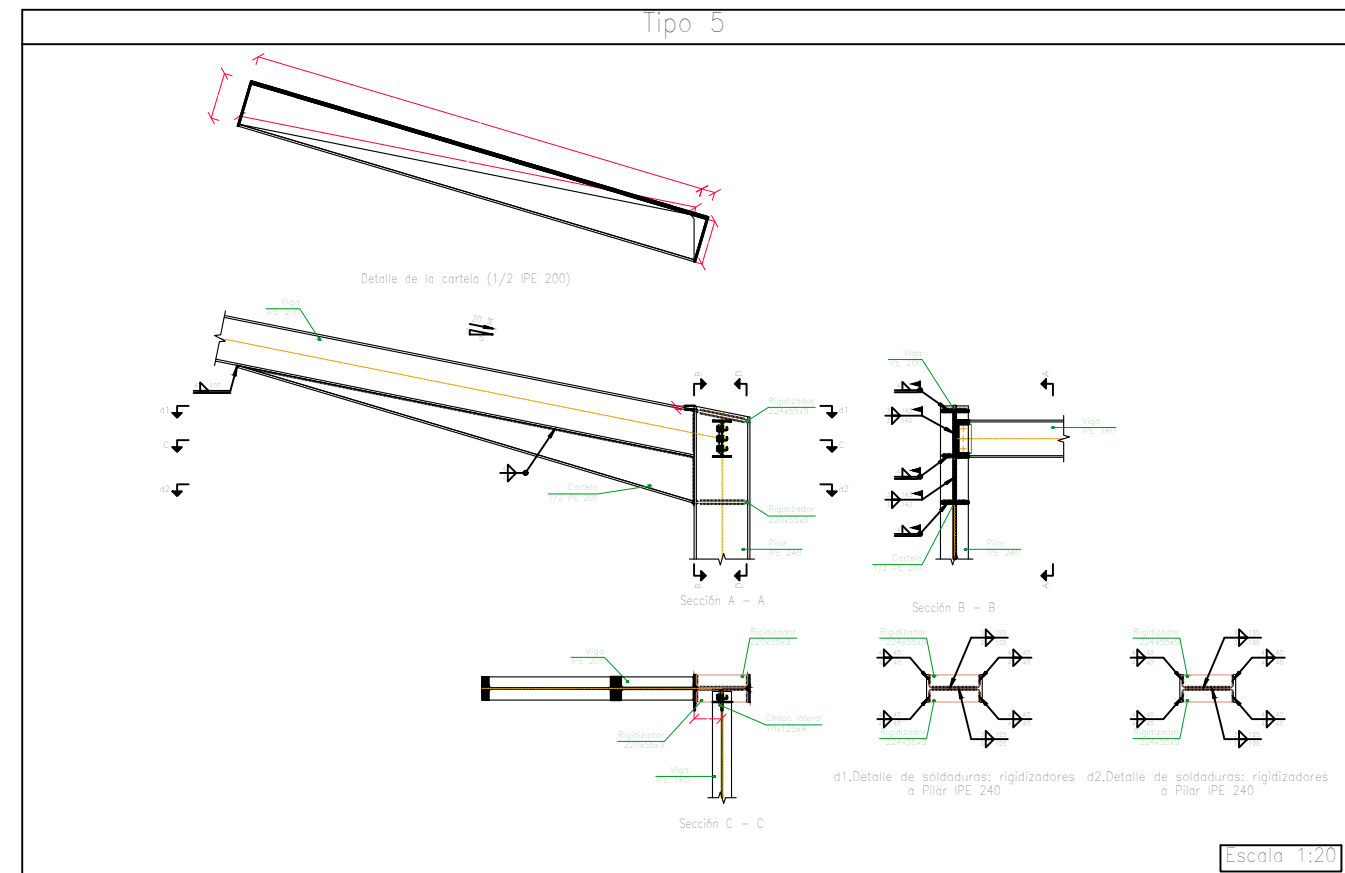
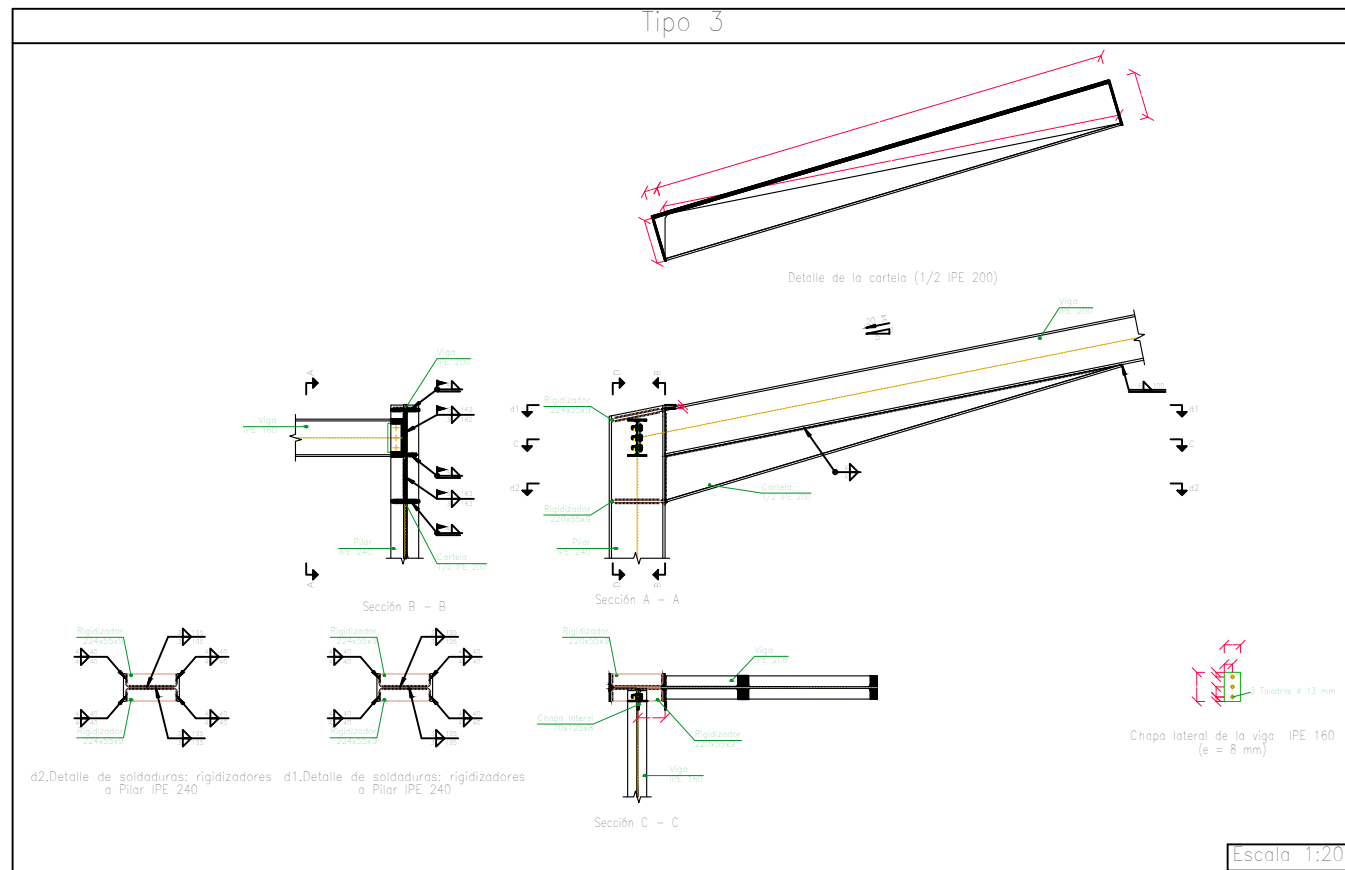
PÓRTICO 4



PÓRTICO 7



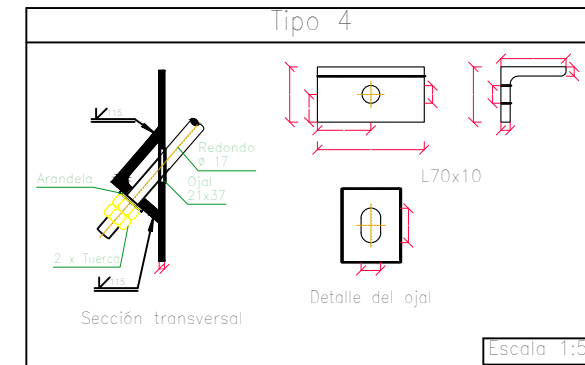
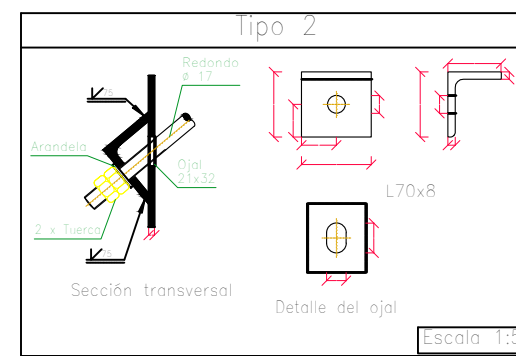
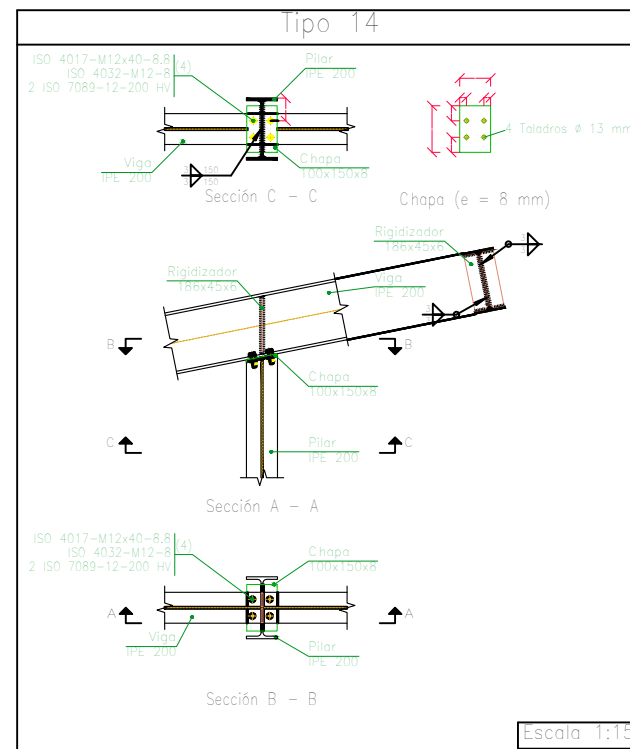
 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> 		
Proyecto de industria de elaboración de croquetas ubicada en el polígono industrial de Medina del Campo (Valladolid).		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Preparados Álvarez S.L.U	1/75	12
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Pórticos		ALUMNO/A: Andrea Alonso Álvarez
TÍTULO DEL PLANO _____		FECHA: Diciembre 2019
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias		FIRMA _____
TITULACIÓN		



Soldaduras				
Í	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179,4	En taller	En ángulo	3	11021
			4	37128
			6	46000
			7	35094
			8	25440
			8	1600
			8	6720
			10	3680
			3	503
			7	704
	En el lugar de montaje	En ángulo	8	8042
			3	3564
			4	17021
			6	23674

Chapas					
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)	
S275	Rigidizadores	8	186x45x6	3,16	
		8	220x55x9	6,85	
		8	224x55x9	6,99	
		20	262x145x12	71,57	
		20	267x145x12	72,99	
		24	70x125x8	13,19	
	Chapas	4	100x150x8	3,77	
		10	191x616x9	83,12	
		Total			261,65

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	4	200x300x11	20,72
		4	250x400x15	47,10
		10	650x650x25	829,16
	Rigidizadores pasantes	20	650/290x200/25x10	154,65
	Rigidizadores no pasantes	8	80/0x100/25x5	1,57
Total				1053,20
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugada)	Pernos de anclaje	16	ø 10 - L = 341	3,36
		16	ø 14 - L = 499	9,65
		80	ø 32 - L = 677	341,93
		Total		



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

Proyecto de industria de elaboración de croquetas ubicada en el polígono industrial de Medina del Campo (Valladolid).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

Preparados Álvarez S.L.U

PROMOTOR \_\_\_\_\_

VARIAS

ESCALA \_\_\_\_\_

13

Nº PLANO \_\_\_\_\_

Uniones I

TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

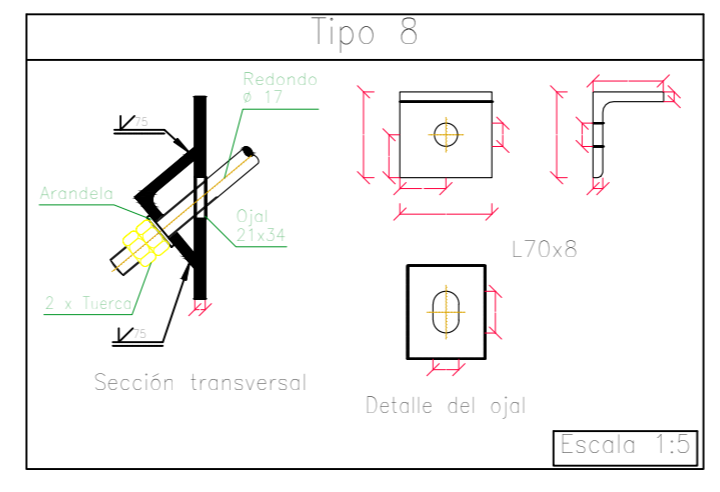
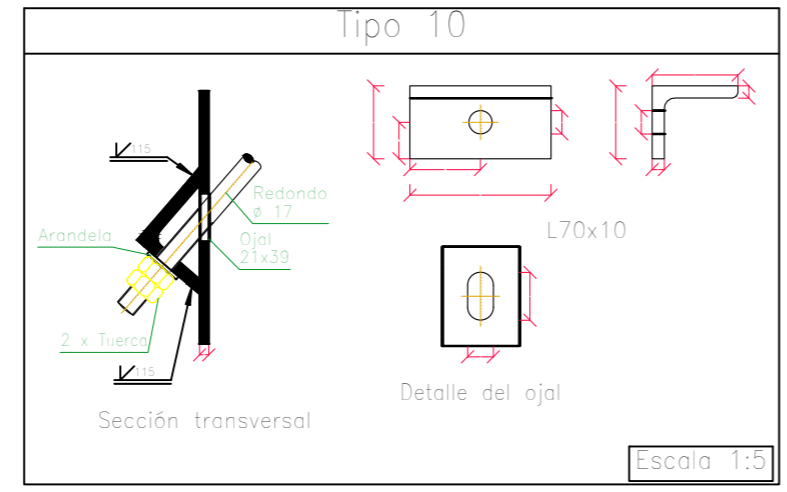
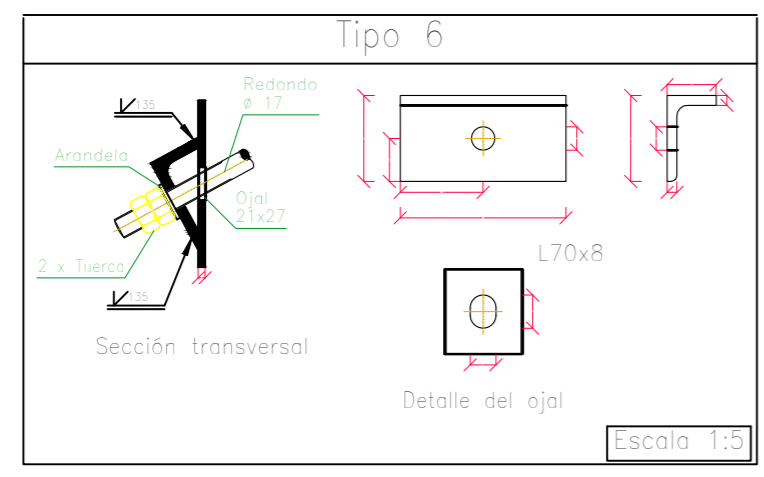
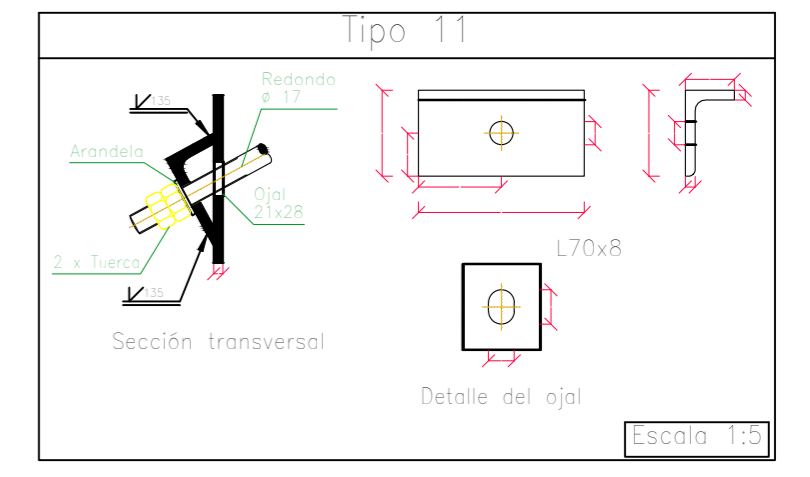
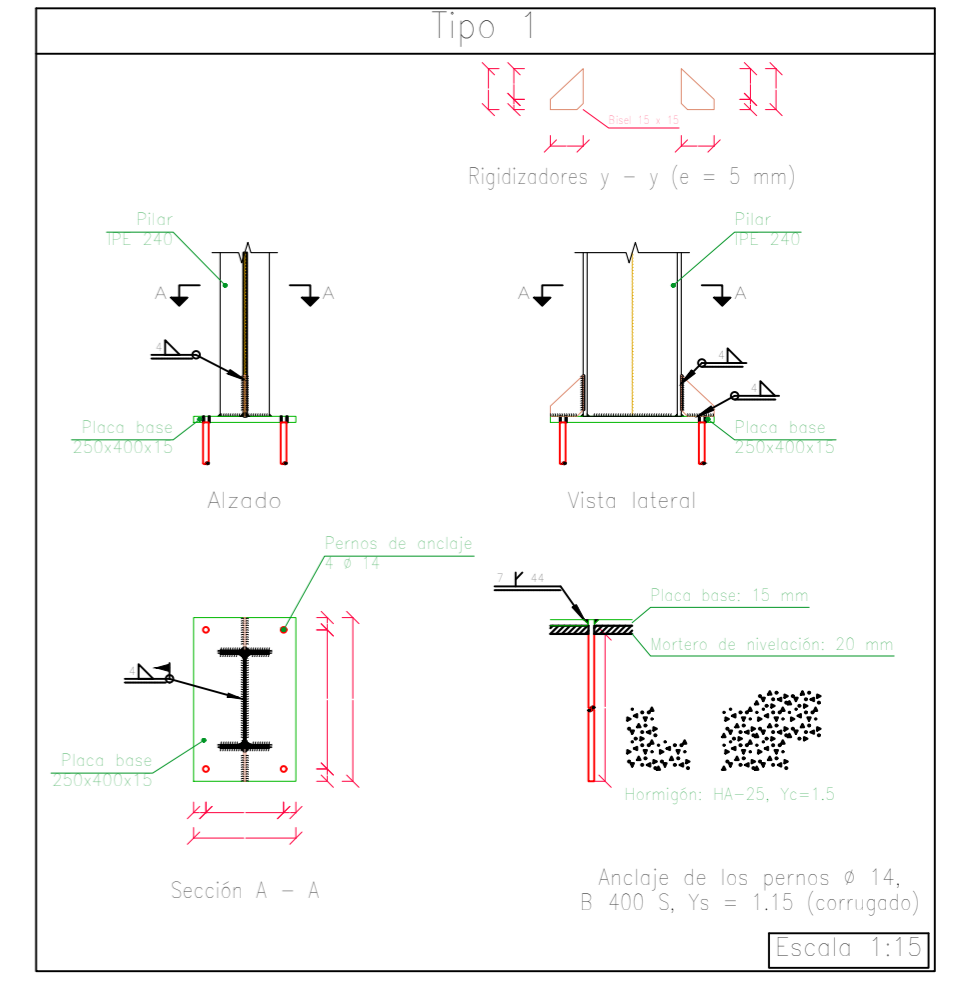
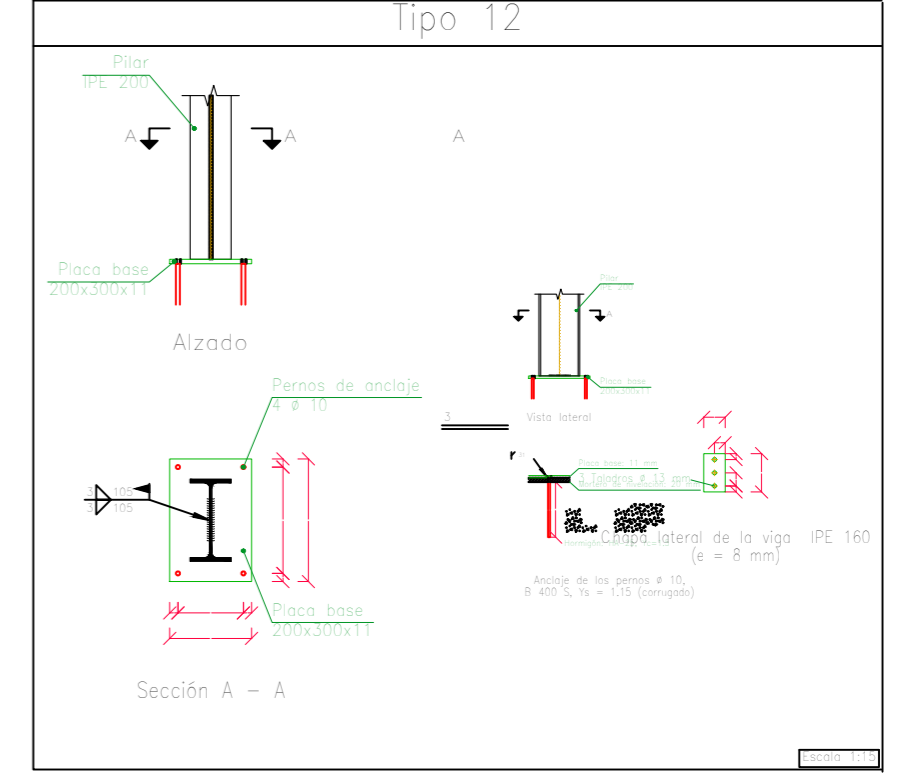
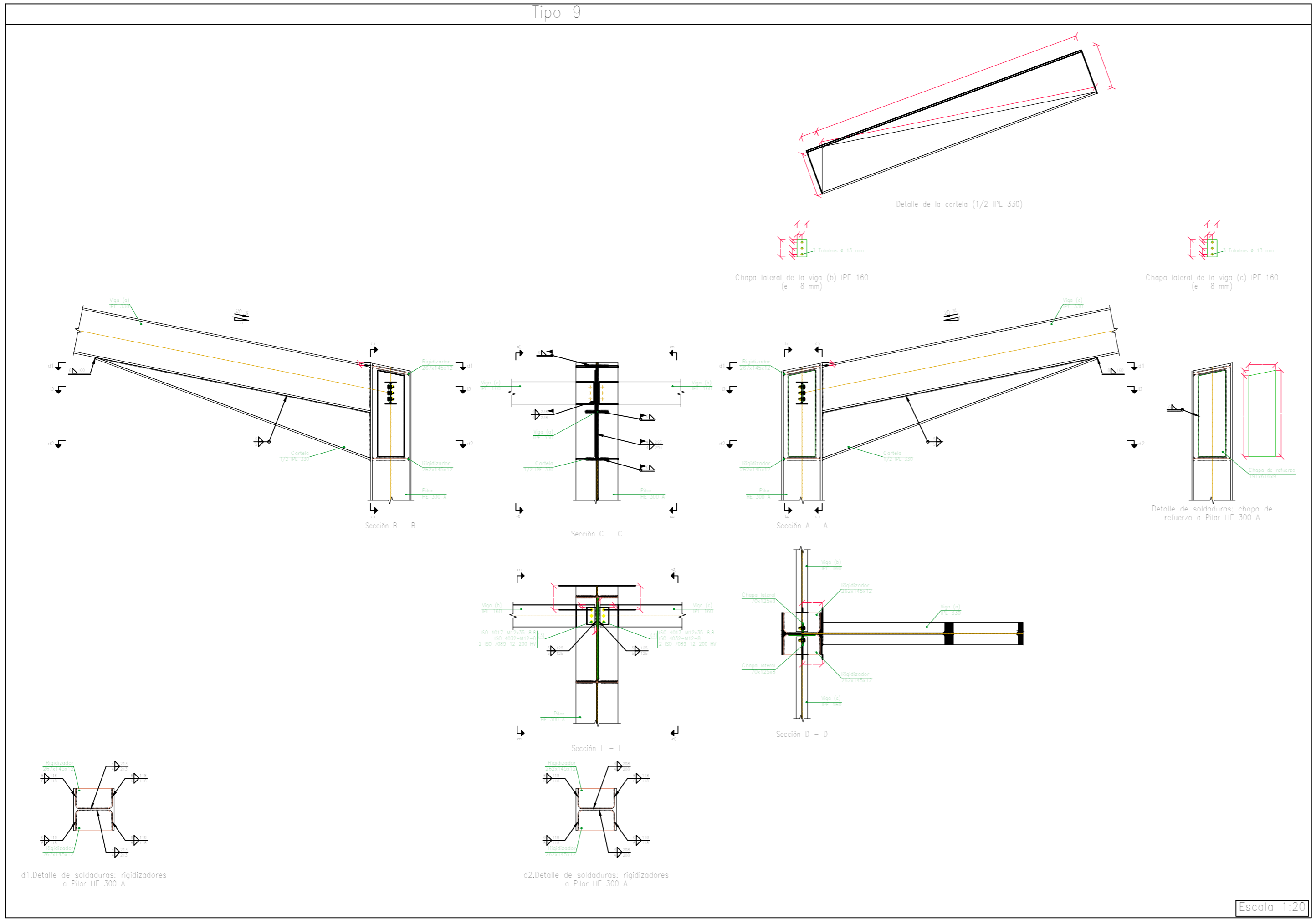
ALUMNO/A: **Andrea Alonso Álvarez**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN \_\_\_\_\_

FECHA: **Diciembre 2019**

FIRMA \_\_\_\_\_






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

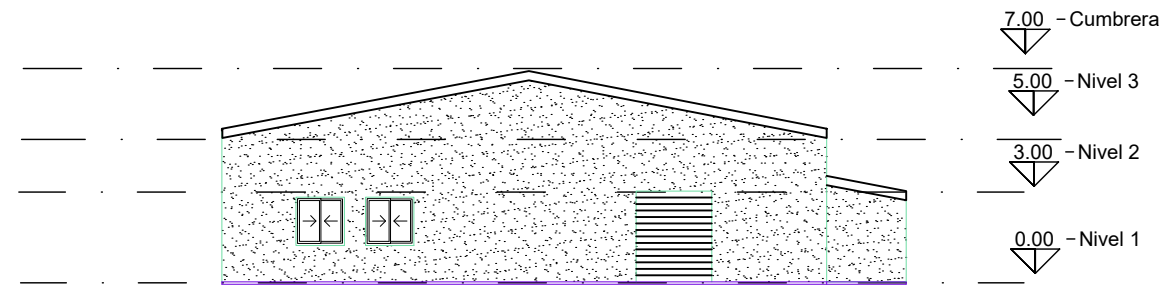
Proyecto de Industria de elaboración de croquetas en el Polígono Industrial de Medina del Campo (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

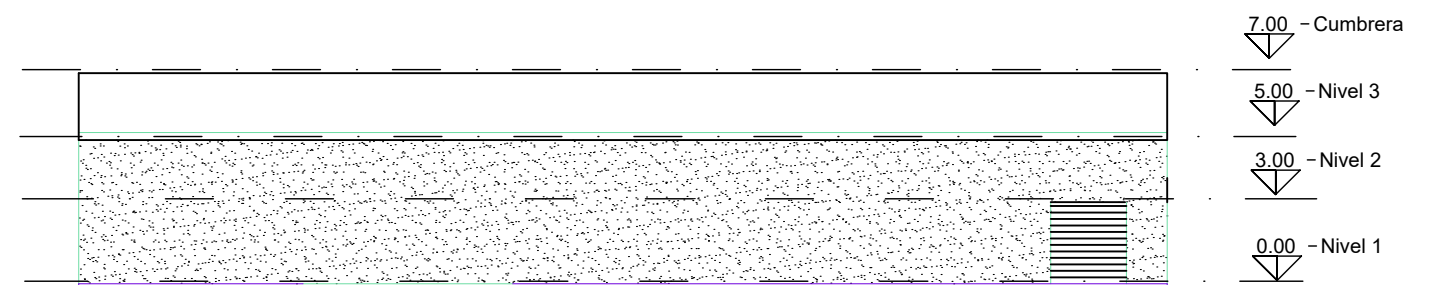


Preparados Álvarez S.L.U.	VARIAS	14
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____
Uniones 2		
TÍTULO DEL PLANO _____		
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias		
TITULACIÓN _____		ALUMNO/A: Andrea Alonso Álvarez
FECHA: Diciembre 2019		FIRMA _____

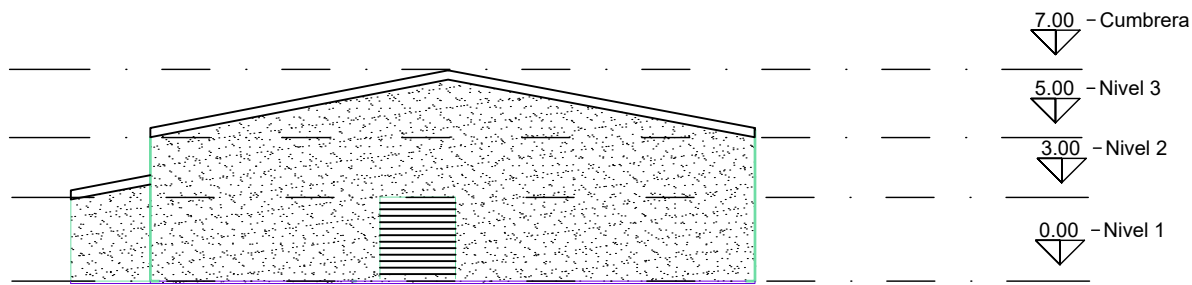
ALZADO SURESTE



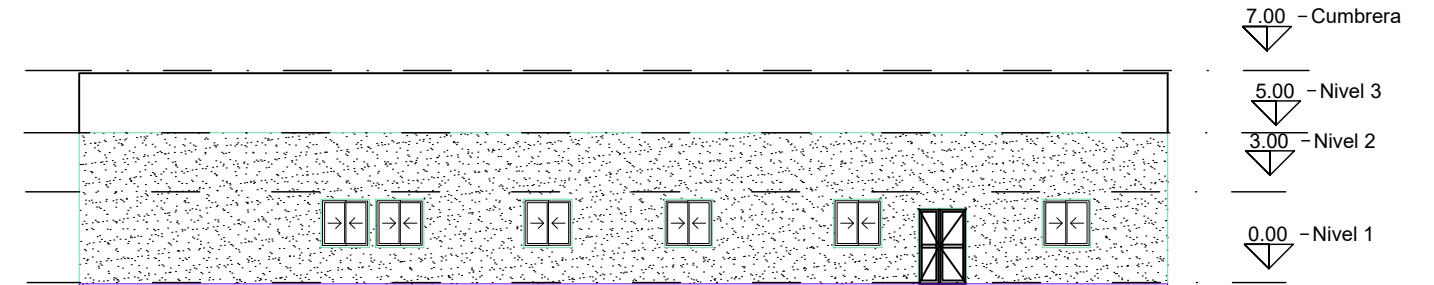
ALZADO SUROESTE



ALZADO NOROESTE



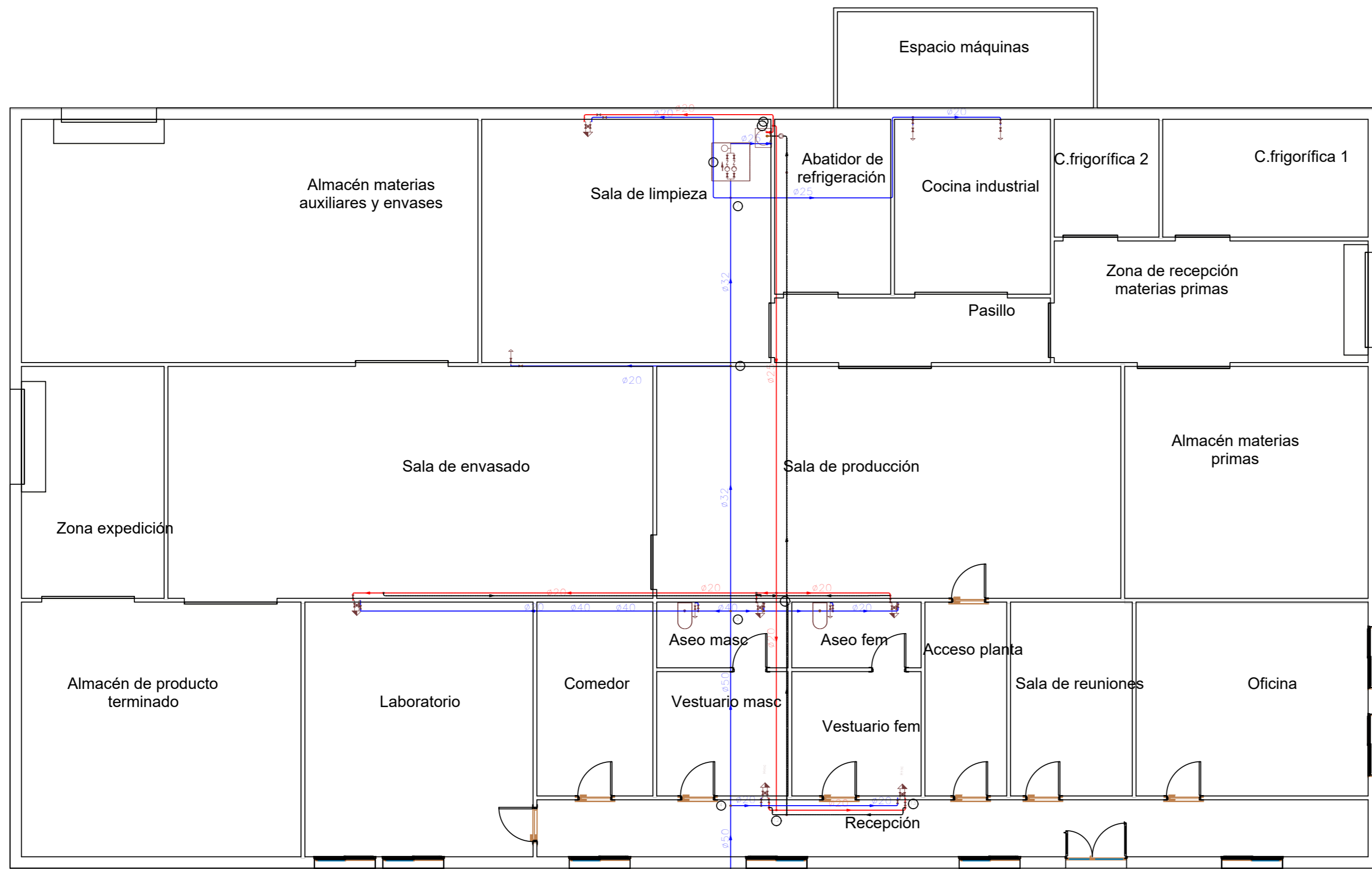
ALZADO NORESTE



	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	Proyecto de industria de elaboración de croquetas ubicada en el polígono industrial de Medina del Campo (Valladolid).		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			

Preparados Álvarez S.L.U PROMOTOR _____	1/250 ESCALA _____	15 Nº PLANO _____
--------------------------------------------	-----------------------	----------------------

Alzados TÍTULO DEL PLANO _____ Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____	ALUMNO/A: <b>Andrea Alonso Álvarez</b> FECHA: <b>Diciembre 2019</b> FIRMA _____
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------



Diámetros utilizados en la instalación interior	
Retorno de agua caliente	20 mm
Grifo en garaje (Gg)	16 mm
Ducha con rociador hidromezclador antivandálico (Hroc)	16 mm
Lavabo pequeño (Lv)	16 mm
Inodoro con fluxómetro (Sf)	25 mm
Fregadero doméstico (Fr)	16 mm
Lavavajillas industrial (Lvi)	20 mm

Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Tubería de retorno de agua caliente sanitaria
	Tubería de agua fría con presión más desfavorable
	Tubería de agua caliente con presión más desfavorable
	Toma y llave de corte de acometida
	Preinstalación de contador
	Grupo de presión
	Llave de abonado
	Caldera eléctrica para calefacción y ACS
	Bomba de circulación
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromezclador
	Consumo de agua fría
	Punto de consumo con mayor caída de presión

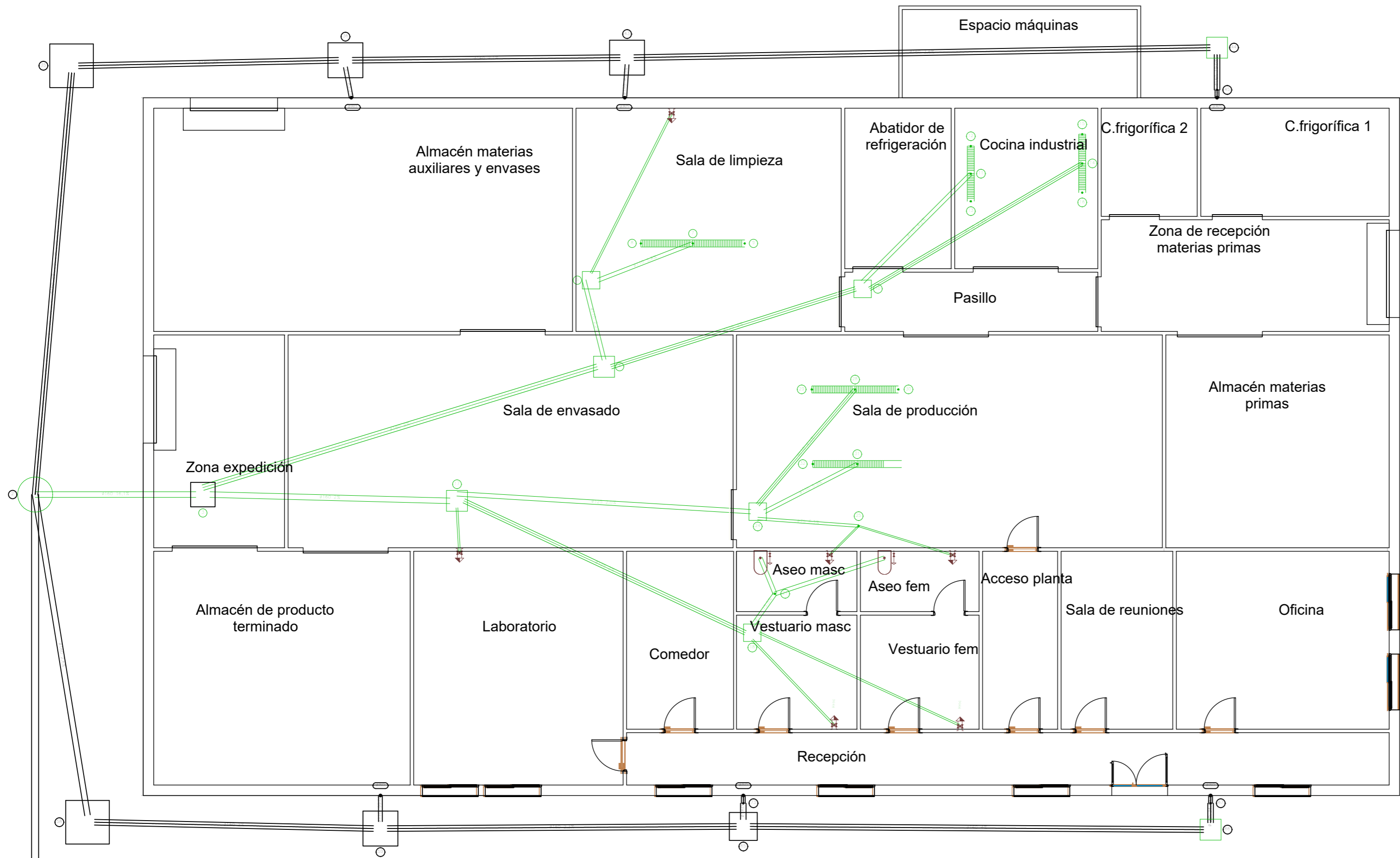
Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general (1)	Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2
Alimentación	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según ISO 15875-2
Instalación interior	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2
Aislamiento térmico (A.C.S.)	Coquilla de espuma elastomérica


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


Proyecto de Industria de elaboración de croquetas ubicada en el Polígono Industrial de Medina del Campo (Valladolid).  
 TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

Preparados Álvarez S.L.U.	1/100	16
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Instalación de fontanería	ALUMNO/A: Andrea Alonso Álvarez
TÍTULO DEL PLANO	FECHA: Diciembre 2019
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FIRMA
TITULACIÓN	



Simbología	
	Conexión con la red general de saneamiento
	Pozo de registro
	Colector maestro de aguas pluviales
	Arqueta

Referencias y dimensiones de arquetas	
3	70x70x90 cm
4	60x60x65 cm
5	50x50x50 cm
10	50x50x50 cm
17	60x60x70 cm
18	50x50x50 cm
24	50x50x50 cm

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , según UNE-EN 1401-1
Colector en losa de cimentación	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , según UNE-EN 1401-1
Red de pequeña evacuación	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1
Sumidero longitudinal	Sumidero longitudinal de fábrica, con rejilla y marco de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , según UNE-EN 1401-1
Colector enterrado	Tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m <sup>2</sup> , según UNE-EN 1401-1
Colector en losa de cimentación	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , según UNE-EN 1401-1
Bajante asociada al canalón	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, según UNE-EN 12200-1

Diámetros utilizados en la red de pequeña evacuación	
Lavavajillas (Lv)	50 mm
Ducha (Du)	50 mm
Inodoro con fluxómetro (Sf)	110 mm
Lavabo (Lvb)	40 mm
Fregadero de cocina (Fr)	50 mm

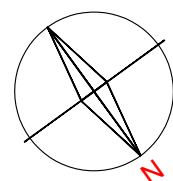
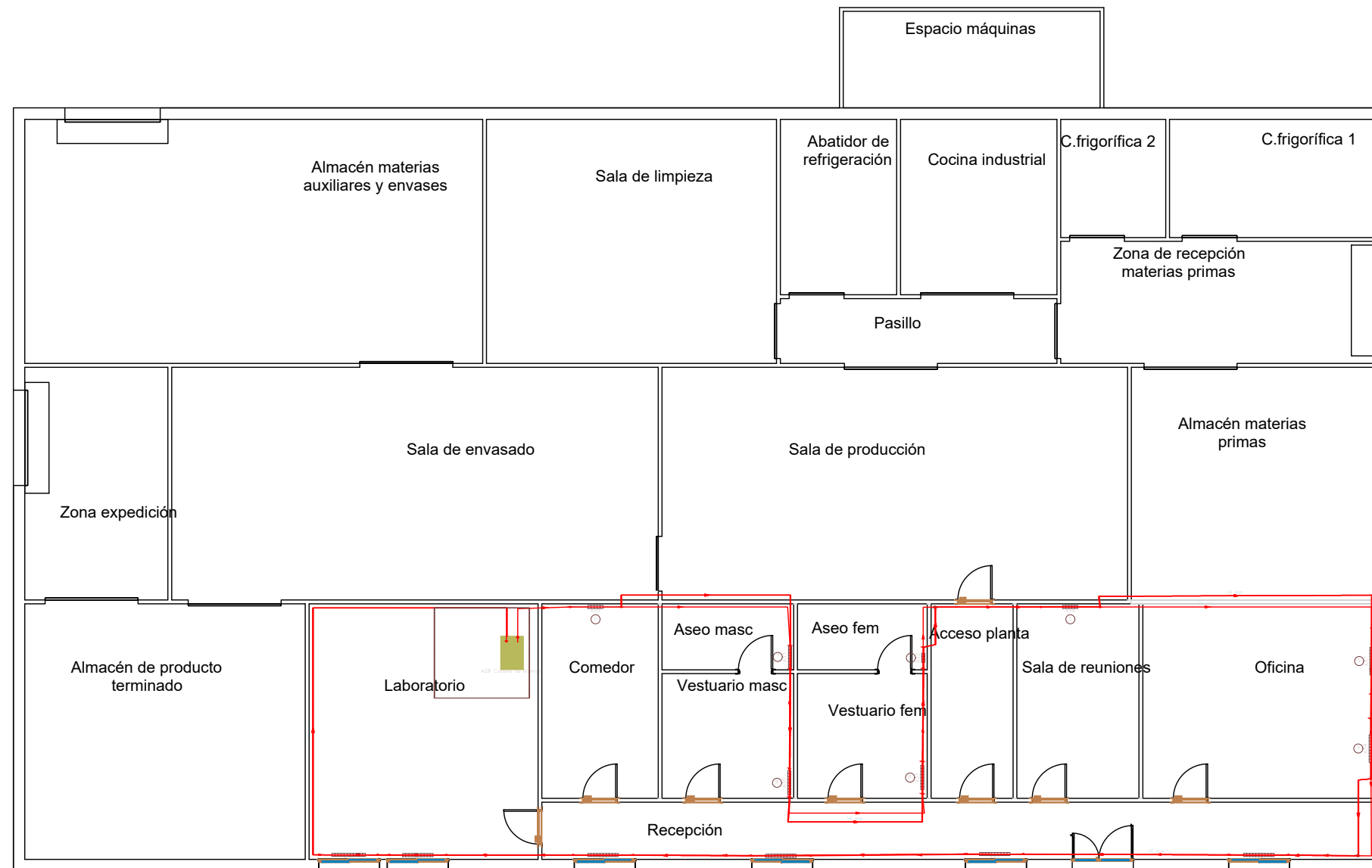
Simbología	
	Conexión con la red general de saneamiento
	Pozo de registro
	Colector maestro de aguas residuales
	Arqueta
	Sumidero longitudinal
	Consumo con hidromezclador
	Bañera / Ducha
	Inodoro con fluxómetro

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

Proyecto de Industria de elaboración de croquetas ubicada en el Polígono Industrial de Medina del Campo (Valladolid).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

Preparados Álvarez S.L.U.	1/100	17
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____
Instalación de saneamiento	ALUMNO/A: Andrea Alonso Álvarez	
TÍTULO DEL PLANO _____	FECHA: Diciembre 2019	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	TITULACIÓN _____ FIRMA _____	




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

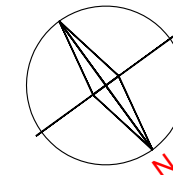

Proyecto de industria de elaboración de croquetas ubicada en el polígono industrial de Medina del Campo (Valladolid).

\_\_\_\_\_ TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

Preparados Álvarez S.L.U	1/150	18
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

Instalación de calefacción _____ TÍTULO DEL PLANO _____ Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias _____ TITULACIÓN _____	ALUMNO/A: Andrea Alonso Álvarez  FECHA: Diciembre 2019 _____ FIRMA _____
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------





Alumbrado Interior	
A	Luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 69% (x 44)
B	Luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 3 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 76% (x 4)
C	Luminaria rectangular, de 1200x300 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 28 W, rendimiento 88% (x 3)
D	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP" (x 23)
E	Luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W (x 17)
Alumbrado de emergencia	
A	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes (x 26)
Valores de cálculo pésimos	
En	Iluminancia horizontal por alumbrado normal (100.16 lux)
UGR	Índice de deslumbramiento unificado por alumbrado normal (25.0)

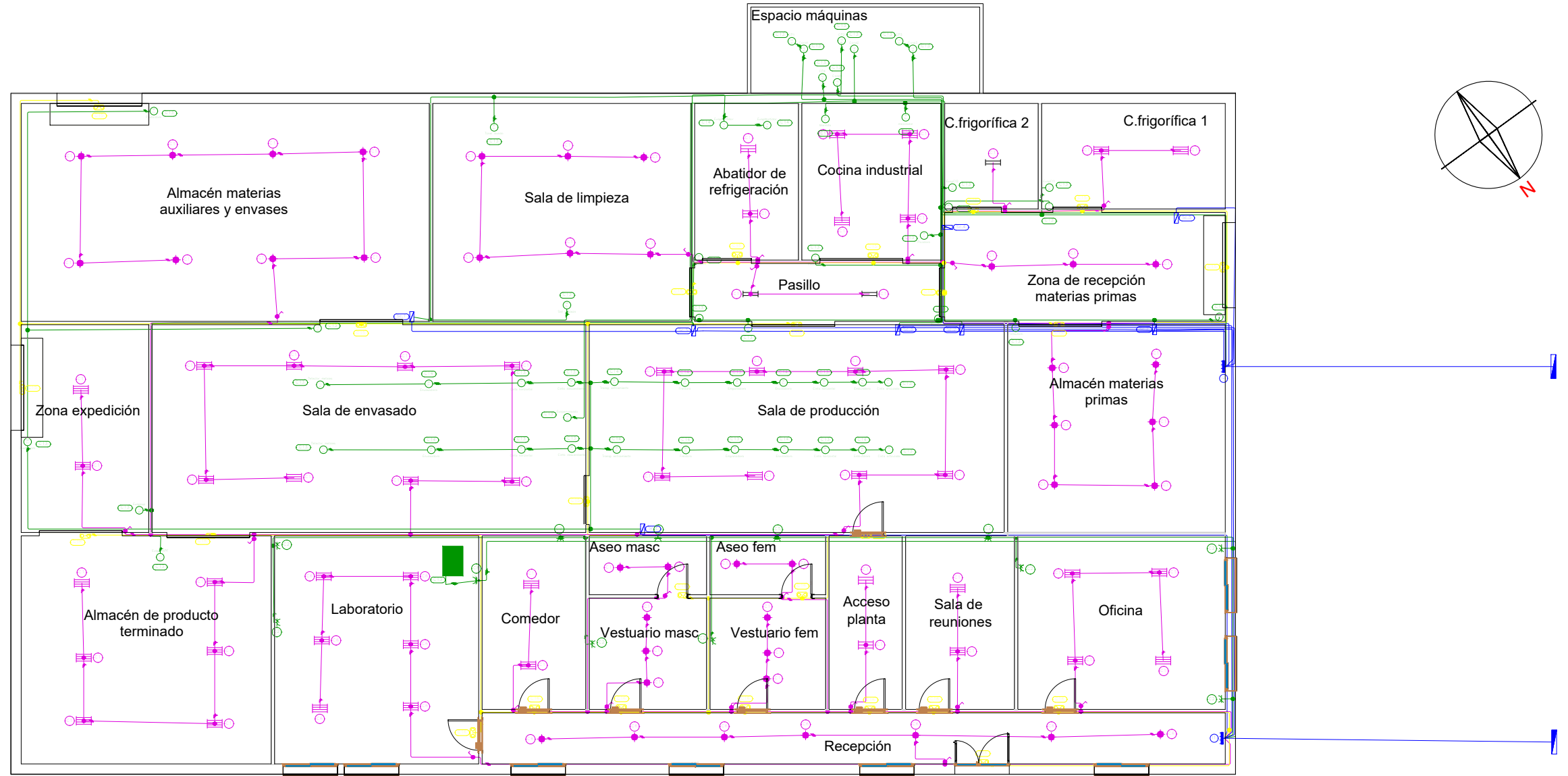
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

Proyecto de industria de elaboración de croquetas ubicada en el polígono industrial de Medina del Campo (Valladolid).

\_\_\_\_\_ TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

Preparados Álvarez S.L.U	1/150	19
PROMOTOR _____	ESCALA _____	Nº PLANO _____

Instalación de iluminación _____ TÍTULO DEL PLANO _____ Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias _____ TITULACIÓN _____	ALUMNO/A: <b>Andrea Alonso Álvarez</b>  FECHA: <b>Diciembre 2019</b> _____ FIRMA _____
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------



Leyenda	
	Servicio monofásico
	Servicio trifásico
	Lámpara fluorescente con cuatro tubos
	Lámpara fluorescente con tres tubos
	Lámpara fluorescente con dos tubos
	Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, empotrada en techo
	Caja de protección y medida (CPM)
	Cuadro individual
	Subcuadro
	Interruptor
	Luminaria de emergencia
	Puerta interior automática
	Puerta automática exterior
	Toma de uso general doble
	Toma de calefacción
	Marmita basculante

	Evaporador cámara frigorífica 2
	Evaporador envasado
	Evaporador almacén PF
	Evaporador abatidor
	Compresor EQ1
	Condensador EQ1
	Compresor EQ2
	Condensador EQ2
	Compresor EQ3
	Condensador EQ3
	Compresor EQ4
	condensador eq4
	Evaporador muelle expedición

	Picadora de carne
	Mezclador homogeneizador
	Cinta transportadora doble articulada en z
	Emboladora
	Cinta transportadora horizontal
	Encodadora
	Empanadora
	Fritadora en continuo
	Transportador enfriamiento espiral
	Cinta transportadora articulada descendiente
	Evaporador atmósfera modificada
	Túnel lavado
	Sistema CIP transportable
	Detectar metales
	Toma de baño / auxiliar de cocina
	Toma de uso general doble, estanco
	Evaporador cámara frigo 1



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



Proyecto de industria de elaboración de croquetas ubicada en el polígono industrial de Medina del Campo (Valladolid).

TÍTULO DEL PROYECTO

Preparados Álvarez S.L.U

PROMOTOR

Instalación de electricidad

TÍTULO DEL PLANO

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN

1/150

ESCALA

20

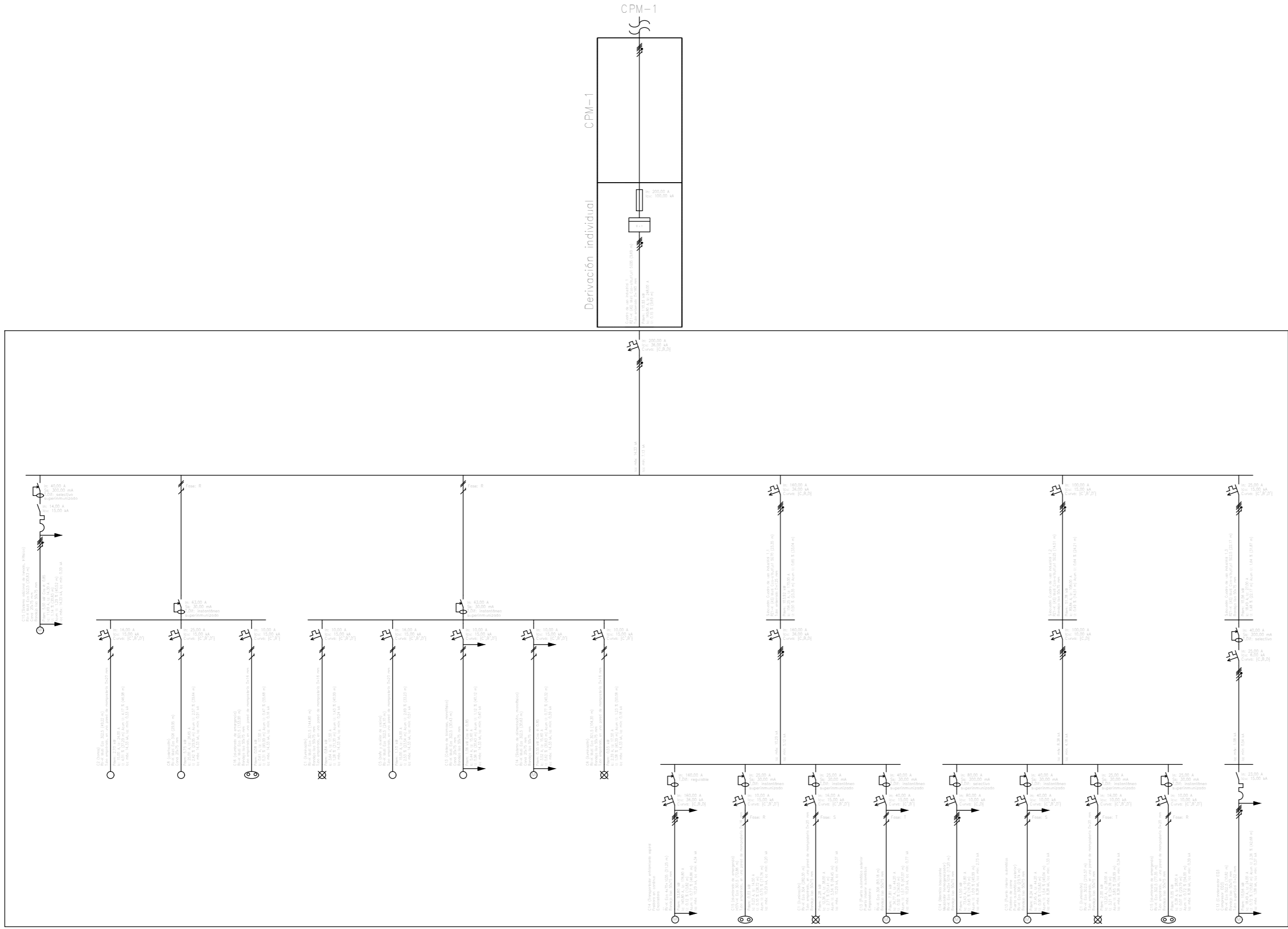
Nº PLANO

ALUMNO/A: Andrea Alonso Álvarez

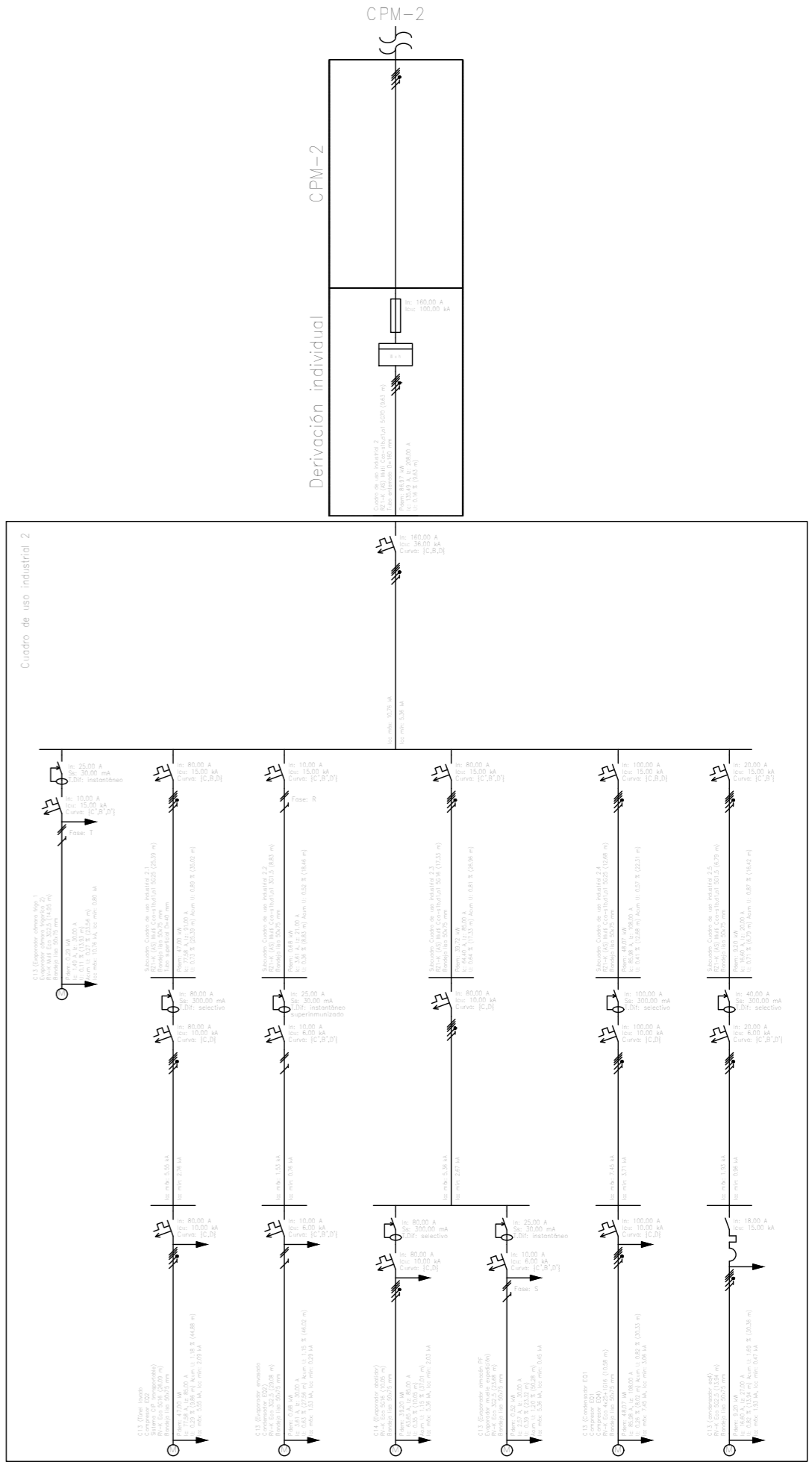
FECHA: Diciembre 2019

FIRMA

Cuadro de uso industrial 1



Cuadro de uso industrial 2



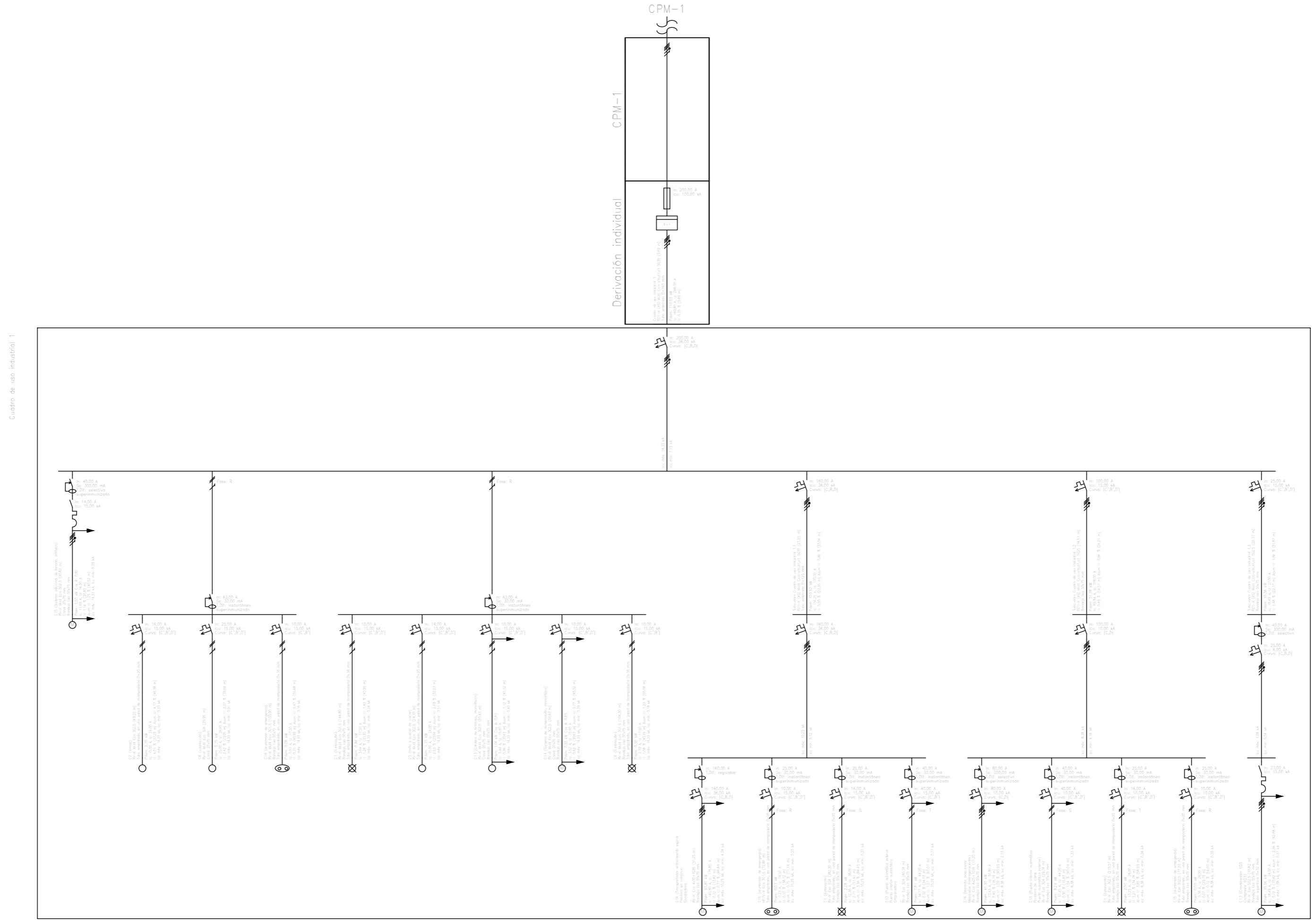

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**


Proyecto de Industria de elaboración de croquetas ubicada en el  
 Polígono Industrial de Medina del Campo (Valladolid).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

Preparados Álvarez S.L.U.	S/E	21
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Esquema unifilar: general	ALUMNO/A: Andrea Alonso Álvarez
TÍTULO DEL PLANO	FECHA: Diciembre 2019
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FIRMA
TITULACIÓN	



Cuadro de uso industrial 1

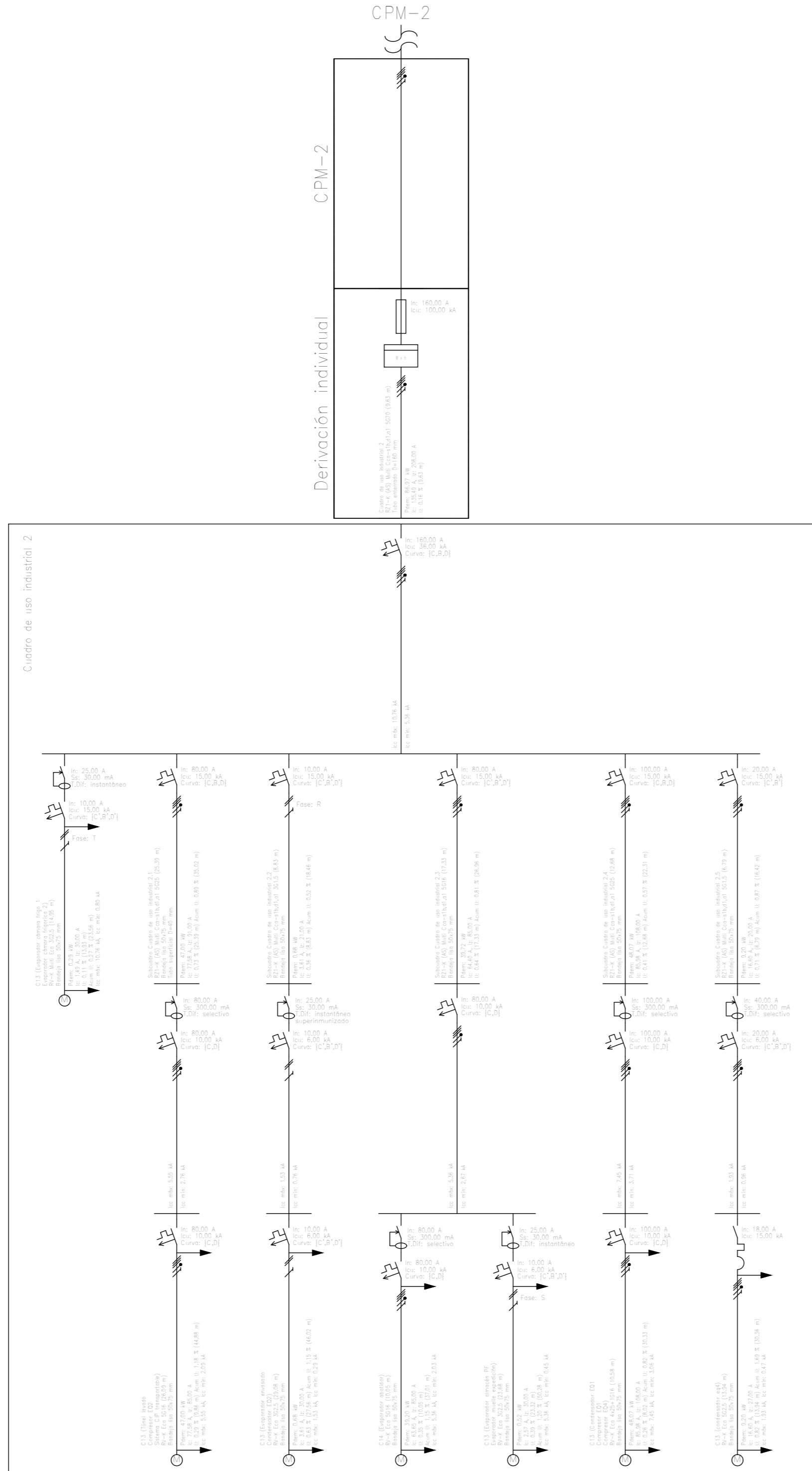

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**


Proyecto de Industria de elaboración de croquetas ubicada en el  
 Polígono Industrial de Medina del Campo (Valladolid).

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

Preparados Álvarez S.L.U.	S/E	22
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

Esquema unifilar: general CMP1	ALUMNO/A: Andrea Alonso Álvarez
TÍTULO DEL PLANO	FECHA: Diciembre 2019
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FIRMA
TITULACIÓN	



	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>	
Proyecto de Industria de elaboración de croquetas ubicada en el Polígono Industrial de Medina del Campo (Valladolid).		
TÍTULO DEL PROYECTO		
Preparados Álvarez S.L.U.	S/E	23
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Esquema unifilar: general CMP2		
TÍTULO DEL PLANO		
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias		
TITULACIÓN		
ALUMNO/A: Andrea Alonso Álvarez		FIRMA
FECHA: Diciembre 2019		

## **Documento 3. PLIEGO DE CONDICIONES**

# ÍNDICE

1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS .....	1
1.2.- Disposiciones Facultativas .....	14
1.3.- Disposiciones Económicas.....	26
2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES .....	36
2.1.- Prescripciones sobre los materiales .....	36
2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra .....	66
2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado .....	206
2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición .....	208

## **1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS**

### **1.1.- Disposiciones Generales**

#### **1.1.1.- Disposiciones de carácter general**

##### **1.1.1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones**

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

##### **1.1.1.2.- Contrato de obra**

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

##### **1.1.1.3.- Documentación del contrato de obra**

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

##### **1.1.1.4.- Proyecto Arquitectónico**

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación". En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.



- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

#### **1.1.1.5.- Reglamentación urbanística**

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

#### **1.1.1.6.- Formalización del Contrato de Obra**

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

#### **1.1.1.7.- Jurisdicción competente**

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

#### **1.1.1.8.- Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista**

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al

contrato y conforme a las instrucciones que la Dirección Facultativa de las obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

#### **1.1.1.9.- Accidentes de trabajo**

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

#### **1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros**

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

#### **1.1.1.11.- Anuncios y carteles**

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

#### **1.1.1.12.- Copia de documentos**

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

#### **1.1.1.13.- Suministro de materiales**

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

#### **1.1.1.14.- Hallazgos**

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

#### **1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra**

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
  - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
  - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
  - d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.
- f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.

- g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.
- h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.
- i) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.
- l) La mala fe en la ejecución de la obra.

#### **1.1.1.16.- Efectos de rescisión del contrato de obra**

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de las mismas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

#### **1.1.1.17.- Omisiones: Buena fe**

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

#### **1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares**

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

### **1.1.2.1.- Accesos y vallados**

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

### **1.1.2.2.- Replanteo**

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

### **1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos**

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

#### **1.1.2.4.- Orden de los trabajos**

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

#### **1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas**

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

#### **1.1.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor**

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

#### **1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto**

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

#### **1.1.2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor**

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

#### **1.1.2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra**

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

#### **1.1.2.10.- Trabajos defectuosos**

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

#### **1.1.2.11.- Responsabilidad por vicios ocultos**

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si la obra se arruina o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la construcción, contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de estas.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de la ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

#### **1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos**

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.



#### **1.1.2.13.- Presentación de muestras**

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

#### **1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos**

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### **1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos**

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

#### **1.1.2.16.- Limpieza de las obras**

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

#### **1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas**

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

### **1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas**

#### **1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general**

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

#### **1.1.3.2.- Recepción provisional**

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

#### **1.1.3.3.- Documentación final de la obra**

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

#### **1.1.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra**

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

#### **1.1.3.5.- Plazo de garantía**

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año salvo casos especiales

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la Dirección Facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la

liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la Dirección Facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

#### **1.1.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

#### **1.1.3.7.- Recepción definitiva**

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

#### **1.1.3.8.- Prórroga del plazo de garantía**

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

#### **1.1.3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida**

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

## **1.2.- Disposiciones Facultativas**

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

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

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

#### **1.2.1.1.- El promotor**

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

#### **1.2.1.2.- El proyectista**

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

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

### **1.2.1.3.- El constructor o contratista**

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

### **1.2.1.4.- El director de obra**

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

### **1.2.1.5.- El director de la ejecución de la obra**

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

### **1.2.1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación**

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

### **1.2.1.7.- Los suministradores de productos**

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

#### **1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra**

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

#### **1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud**

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

#### **1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos**

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

#### **1.2.5.- La Dirección Facultativa**

La Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

#### **1.2.6.- Visitas facultativas**

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

#### **1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes**

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

### **1.2.7.1.- El promotor**

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación



de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

#### **1.2.7.2.- El proyectista**

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

### **1.2.7.3.- El constructor o contratista**

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las

leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

#### **1.2.7.4.- El director de obra**

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conlleven una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anejará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### **1.2.7.5.- El director de la ejecución de la obra**

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### **1.2.7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación**

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

#### **1.2.7.7.- Los suministradores de productos**

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

#### **1.2.7.8.- Los propietarios y los usuarios**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

#### **1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio**

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.



Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el {{Libro del Edificio}}, será entregada a los usuarios finales del edificio.

#### **1.2.8.1.- Los propietarios y los usuarios**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

### **1.3.- Disposiciones Económicas**

#### **1.3.1.- Definición**

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

#### **1.3.2.- Contrato de obra**

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

### **1.3.3.- Criterio General**

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

### **1.3.4.- Fianzas**

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

#### ***1.3.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza***

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

#### ***1.3.4.2.- Devolución de las fianzas***

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

#### ***1.3.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales***

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

### **1.3.5.- De los precios**

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

### **1.3.5.1.- Precio básico**

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

### **1.3.5.2.- Precio unitario**

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

#### **1.3.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)**

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

#### **1.3.5.4.- Precios contradictorios**

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

#### **1.3.5.5.- Reclamación de aumento de precios**

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

#### **1.3.5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios**

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

#### **1.3.5.7.- De la revisión de los precios contratados**

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

#### **1.3.5.8.- Acopio de materiales**

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

#### **1.3.6.- Obras por administración**

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.

- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

### **1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos**

#### **1.3.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras**

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

#### **1.3.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones**

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

#### **1.3.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas**

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### **1.3.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada**

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

#### **1.3.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados**

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

#### **1.3.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía**

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

#### **1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas**

### **1.3.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras**

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

### **1.3.8.2.- Demora de los pagos por parte del promotor**

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

## **1.3.9.- Varios**

### **1.3.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra**

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

### **1.3.9.2.- Unidades de obra defectuosas**

Las obras defectuosas no se valorarán.

### **1.3.9.3.- Seguro de las obras**

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

### **1.3.9.4.- Conservación de la obra**

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.



#### **1.3.9.5.- Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor**

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

#### **1.3.9.6.- Pago de arbitrios**

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

#### **1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía**

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

#### **1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra**

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

### **1.3.12.- Liquidación económica de las obras**

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

### **1.3.13.- Liquidación final de la obra**

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunal.

## **2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **2.1.- Prescripciones sobre los materiales**

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

### 2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El 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 Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del mercado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del mercado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

El mercado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el mercado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas

- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

## **2.1.2.- Hormigones**

### **2.1.2.1.- Hormigón estructural**

#### **2.1.2.1.1.- Condiciones de suministro**

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

#### **2.1.2.1.2.- Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

- Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Durante el suministro:
  - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
    - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
    - Número de serie de la hoja de suministro.
    - Fecha de entrega.
    - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
    - Especificación del hormigón.
      - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
        - Designación.
        - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico ( $\text{kg/m}^3$ ) de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15$  kg.
        - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
      - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
        - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
        - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
        - Tipo de ambiente.
      - Tipo, clase y marca del cemento.
      - Consistencia.
      - Tamaño máximo del árido.
      - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
      - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
    - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
    - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
    - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
    - Hora límite de uso para el hormigón.
  - Después del suministro:
    - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### **2.1.2.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la segregación de la mezcla.

#### **2.1.2.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra**

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.
- Hormigonado en tiempo frío:
  - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
  - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
  - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
  - En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.
- Hormigonado en tiempo caluroso:
  - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

#### **2.1.3.- Aceros para hormigón armado**

##### **2.1.3.1.- Aceros corrugados**

###### **2.1.3.1.1.- Condiciones de suministro**

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

###### **2.1.3.1.2.- Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
        - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
        - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.

- Aptitud al doblado simple.
  - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
  - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
    - Marca comercial del acero.
    - Forma de suministro: barra o rollo.
    - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
  - Composición química.
  - En la documentación, además, constará:
    - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
    - Fecha de emisión del certificado.
  - Durante el suministro:
    - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
    - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
    - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
    - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
    - En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
  - Después del suministro:
    - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
    - Identificación de la entidad certificadora.
    - Logotipo del distintivo de calidad.
    - Identificación del fabricante.
    - Alcance del certificado.
    - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
    - Número de certificado.
    - Fecha de expedición del certificado.
  - Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.



- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
  - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
  - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

#### **2.1.3.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.
- La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
  - Almacenamiento de los productos de acero empleados.
  - Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
  - Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

#### **2.1.3.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra**

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

### **2.1.3.2.- Mallas electrosoldadas**

#### **2.1.3.2.1.- Condiciones de suministro**

- Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

#### **2.1.3.2.2.- Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
      - Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.
    - Durante el suministro:
      - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
      - Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
      - Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
    - Después del suministro:
      - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
  - Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
    - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
      - Identificación de la entidad certificadora.
      - Logotipo del distintivo de calidad.
      - Identificación del fabricante.
      - Alcance del certificado.
      - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
      - Número de certificado.
      - Fecha de expedición del certificado.

- Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
  - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
  - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

#### **2.1.3.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

#### **2.1.3.2.4.- Recomendaciones para su uso en obra**

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

## **2.1.4.- Aceros para estructuras metálicas**

### **2.1.4.1.- Aceros en perfiles laminados**

#### **2.1.4.1.1.- Condiciones de suministro**

- Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).
- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.
- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra acabadas con imprimación antioxidante tengan una preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y hayan recibido en taller dos manos de imprimación anticorrosiva, libre de plomo y de cromados, con un espesor mínimo de película seca de 35 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura.
- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra con acabado galvanizado tengan el recubrimiento de zinc homogéneo y continuo en toda su superficie, y no se aprecien grietas, exfoliaciones, ni desprendimientos en el mismo.

#### **2.1.4.1.2.- Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Para los productos planos:
    - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
    - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
      - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
      - El tipo de documento de la inspección.
  - Para los productos largos:
    - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **2.1.4.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la

corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

- El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

#### **2.1.4.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra**

- El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

### **2.1.5.- Morteros**

#### **2.1.5.1.- Morteros hechos en obra**

##### **2.1.5.1.1.- Condiciones de suministro**

- El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:
  - En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.
  - O a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

##### **2.1.5.1.2.- Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### **2.1.5.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

#### **2.1.5.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra**

- Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.
- En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.
- El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.
- El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

#### **2.1.5.2.- Mortero para revoco y enlucido**

##### **2.1.5.2.1.- Condiciones de suministro**

- El mortero se debe suministrar en sacos de 25 ó 30 kg.
- Los sacos serán de doble hoja de papel con lámina intermedia de polietileno.

##### **2.1.5.2.2.- Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Deberán figurar en el envase, en el albarán de suministro, en las fichas técnicas de los fabricantes, o bien, en cualquier documento que acompañe al producto, la designación o el código de designación de la identificación.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### **2.1.5.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Se podrá conservar hasta 12 meses desde la fecha de fabricación con el embalaje cerrado y en local cubierto y seco.

#### **2.1.5.2.4.- Recomendaciones para su uso en obra**

- Se respetarán, para cada amasado, las proporciones de agua indicadas. Con el fin de evitar variaciones de color, es importante que todos los amasados se hagan con la misma cantidad de agua y de la misma forma.
- Temperaturas de aplicación comprendidas entre 5°C y 30°C.
- No se aplicará con insolación directa, viento fuerte o lluvia. La lluvia y las heladas pueden provocar la aparición de manchas y carbonataciones superficiales.
- Es conveniente, una vez aplicado el mortero, humedecerlo durante las dos primeras semanas a partir de 24 horas después de su aplicación.
- Al revestir áreas con diferentes soportes, se recomienda colocar malla.

#### **2.1.6.- Conglomerantes**

##### **2.1.6.1.- Yesos y escayolas para revestimientos continuos**

###### **2.1.6.1.1.- Condiciones de suministro**

- Los yesos y escayolas se deben suministrar a granel o ensacados, con medios adecuados para que no sufran alteración.

###### **2.1.6.1.2.- Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
  - Para el control de recepción se establecerán partidas homogéneas procedentes de una misma unidad de transporte (camión, cisterna, vagón o similar) y que provengan de una misma fábrica. También se podrá considerar como partida el material homogéneo suministrado directamente desde una fábrica en un mismo día, aunque sea en distintas entregas.
  - A su llegada a destino o durante la toma de muestras la Dirección Facultativa comprobará que:
    - El producto llega perfectamente envasado y los envases en buen estado.
    - El producto es identificable con lo especificado anteriormente.
    - El producto estará seco y exento de grumos.

### **2.1.6.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Las muestras que deben conservarse en obra, se almacenarán en la misma, en un local seco, cubierto y cerrado durante un mínimo de sesenta días desde su recepción.

### **2.1.7.- Materiales cerámicos**

#### **2.1.7.1.- Ladrillos cerámicos para revestir**

##### **2.1.7.1.1.- Condiciones de suministro**

- Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.
- La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palets cerca de los pilares de la estructura.

##### **2.1.7.1.2.- Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### **2.1.7.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.
- Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.
- Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.
- Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.
- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.



- Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.
- Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

#### **2.1.7.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra**

- Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

#### **2.1.7.2.- Bloques cerámicos aligerados**

##### **2.1.7.2.1.- Condiciones de suministro**

- Los bloques se deben suministrar empaquetados y sobre palets.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.

##### **2.1.7.2.2.- Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### **2.1.7.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Se almacenarán de forma que no se rompan o desportillen.
- No estarán en contacto con tierras que contengan soluciones salinas, ni con productos que puedan modificar sus características, tales como cenizas, fertilizantes o grasas.

##### **2.1.7.2.4.- Recomendaciones para su uso en obra**

- Las fábricas de bloque cerámico aligerado se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5°C y 40°C.
- Los bloques se deben humedecer antes de su puesta en obra.

#### **2.1.7.3.- Baldosas cerámicas**

##### **2.1.7.3.1.- Condiciones de suministro**

- Las baldosas se deben suministrar empaquetadas en cajas, de manera que no se alteren sus características.

#### **2.1.7.3.2.- Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **2.1.7.3.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

#### **2.1.7.3.4.- Recomendaciones para su uso en obra**

- Colocación en capa gruesa: Es el sistema tradicional, por el que se coloca la cerámica directamente sobre el soporte. No se recomienda la colocación de baldosas cerámicas de formato superior a 35x35 cm, o superficie equivalente, mediante este sistema.
- Colocación en capa fina: Es un sistema más reciente que la capa gruesa, por el que se coloca la cerámica sobre una capa previa de regularización del soporte, ya sean enfoscados en las paredes o bases de mortero en los suelos.

#### **2.1.7.4.- Material de rejuntado para baldosas cerámicas**

##### **2.1.7.4.1.- Condiciones de suministro**

- El material de rejuntado se debe suministrar en sacos de papel paletizados.

##### **2.1.7.4.2.- Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar marcado claramente en los embalajes y/o en la documentación técnica del producto, como mínimo con la siguiente información:
    - Nombre del producto.
    - Marca del fabricante y lugar de origen.
    - Fecha y código de producción, caducidad y condiciones de almacenaje.
    - Número de la norma y fecha de publicación.
    - Identificación normalizada del producto.
    - Instrucciones de uso (proporciones de mezcla, tiempo de maduración, vida útil, modo de aplicación, tiempo hasta la limpieza, tiempo hasta permitir su uso, ámbito de aplicación, etc.).

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **2.1.7.4.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

- El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.
- El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

#### **2.1.7.4.4.- Recomendaciones para su uso en obra**

- Los distintos tipos de materiales para rejuntado tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el material de rejuntado adecuado considerando los posibles riesgos.
- En colocación en exteriores se debe proteger de la lluvia y de las heladas durante las primeras 24 horas.

### **2.1.8.- Prefabricados de cemento**

#### **2.1.8.1.- Bloques de hormigón**

##### **2.1.8.1.1.- Condiciones de suministro**

- Los bloques se deben suministrar empaquetados y sobre palets, de modo que se garantice su inmovilidad tanto longitudinal como transversal, procurando evitar daños a los mismos.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la transpiración de las piezas en contacto con la humedad ambiente.
- En caso de utilizar cintas o eslingas de acero para la sujeción de los paquetes, éstos deben tener los cantos protegidos por medio de cantoneras metálicas o de madera, a fin de evitar daños en la superficie de los bloques.

##### **2.1.8.1.2.- Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### **2.1.8.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.
- Los bloques no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.
- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Cuando sea necesario, las piezas se deben cortar limpiamente con la maquinaria adecuada.

### **2.1.8.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra**

- Se aconseja que en el momento de la puesta en obra hayan transcurrido al menos 28 días desde la fecha de fabricación.
- Se debe evitar el uso de bloques secos, que hayan permanecido largo tiempo al sol y se encuentren deshidratados, ya que se provocaría la deshidratación por absorción del mortero de juntas.

## **2.1.9.- Sistemas de placas**

### **2.1.9.1.- Placas de yeso laminado**

#### **2.1.9.1.1.- Condiciones de suministro**

- Las placas se deben suministrar apareadas y embaladas con un film estirable, en paquetes paletizados.
- Durante su transporte se sujetarán debidamente, colocando cantoneras en los cantos de las placas por donde pase la cinta de sujeción.

#### **2.1.9.1.2.- Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Cada palet irá identificado, en su parte inferior izquierda, con una etiqueta colocada entre el plástico y las placas, donde figure toda la información referente a dimensiones, tipo y características del producto.
  - Las placas de yeso laminado llevarán impreso en la cara oculta:
    - Datos de fabricación: año, mes, día y hora.
    - Tipo de placa.
    - Norma de control.

- En el canto de cada una de las placas constará la fecha de fabricación.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
  - Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en la calidad del producto.

#### **2.1.9.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

- El almacenamiento se realizará en posición horizontal, elevados del suelo sobre travesaños separados no más de 40 cm y en lugares protegidos de golpes y de la intemperie.
- El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano, pudiéndose apilar un máximo de 10 palets.
- Se recomienda que una pila de placas de yeso laminado no toque con la inmediatamente posterior, dejando un espacio prudencial entre pila y pila. Se deberán colocar bien alineadas todas las hileras, dejando espacios suficientes para evitar el roce entre ellas.

#### **2.1.9.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra**

- El edificio deberá estar cubierto y con las fachadas cerradas.
- Las placas se deben cortar con una cuchilla retráctil y/o un serrucho, trabajando siempre por la cara adecuada y efectuando todo tipo de ajustes antes de su colocación, sin forzarlas nunca para que encajen en su sitio.
- Los bordes cortados se deben repasar antes de su colocación.
- Las instalaciones deberán encontrarse situadas en sus recorridos horizontales y en posición de espera los recorridos o ramales verticales.

#### **2.1.9.2.- Perfiles metálicos para placas**

##### **2.1.9.2.1.- Condiciones de suministro**

- Los perfiles se deben transportar de forma que se garantice la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción del material. Para ello se recomienda:
  - Mantener intacto el empaquetamiento de los perfiles hasta su uso.
  - Los perfiles se solapan enfrentados de dos en dos protegiendo la parte más delicada del perfil y facilitando su manejo. Éstos a su vez se agrupan en pequeños paquetes sin envoltorio sujetos con flejes de plástico.
  - Para el suministro en obra de este material se agrupan varios paquetes de perfiles con flejes metálicos. El fleje metálico llevará cantoneras protectoras en la parte

superior para evitar deteriorar los perfiles y en la parte inferior se colocarán listones de madera para facilitar su manejo, que actúan a modo de palet.

- La perfilería metálica es una carga ligera e inestable. Por tanto, se colocarán como mínimo de 2 a 3 flejes metálicos para garantizar una mayor sujeción, sobre todo en caso de que la carga vaya a ser remontada. La sujeción del material debe asegurar la estabilidad del perfil, sin dañar su rectitud.
- No es aconsejable remontar muchos palets en el transporte, cuatro o cinco como máximo dependiendo del tipo de producto.

#### **2.1.9.2.2.- Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Cada perfil debe estar marcado, de forma duradera y clara, con la siguiente información:
    - El nombre de la empresa.
    - Norma que tiene que cumplir.
    - Dimensiones y tipo del material.
    - Fecha y hora de fabricación.
  - Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
  - Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en el producto. Si los perfiles muestran óxido o un aspecto blanquecino, debido a haber estado mucho tiempo expuestos a la lluvia, humedad o heladas, se debe dirigir al distribuidor.

#### **2.1.9.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

- El almacenamiento se realizará cerca del lugar de trabajo para facilitar su manejo y evitar su deterioro debido a los golpes.
- Los perfiles vistos pueden estar en la intemperie durante un largo periodo de tiempo sin que se oxiden por el agua. A pesar de ello, se deberán proteger si tienen que estar mucho tiempo expuestos al agua, heladas, nevadas, humedad o temperaturas muy altas.
- El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano y se pueden apilar hasta una altura de unos 3 m, dependiendo del tipo de material.

- Este producto es altamente sensible a los golpes, de ahí que se deba prestar atención si la manipulación se realiza con maquinaria, ya que puede deteriorarse el producto.
- Si se manipula manualmente, es obligatorio hacerlo con guantes especiales para el manejo de perfilería metálica. Su corte es muy afilado y puede provocar accidentes si no se toman las precauciones adecuadas.
- Es conveniente manejar los paquetes entre dos personas, a pesar de que la perfilería es un material muy ligero.

### **2.1.9.3.- Pastas para placas de yeso laminado**

#### **2.1.9.3.1.- Condiciones de suministro**

- Las pastas que se presentan en polvo se deben suministrar en sacos de papel de entre 5 y 20 kg, paletizados a razón de 1000 kg por palet retractilado.
- Las pastas que se presentan como tal se deben suministrar en envases de plástico de entre 7 y 20 kg, paletizados a razón de 800 kg por palet retractilado.

#### **2.1.9.3.2.- Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **2.1.9.3.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

- El almacenamiento se realizará en lugares cubiertos, secos, resguardados de la intemperie y protegidos de la humedad, del sol directo y de las heladas.
- Los sacos de papel que contengan pastas se colocarán separados del suelo, evitando cualquier contacto con posibles residuos líquidos que pueden encontrarse en las obras. Los sacos de papel presentan microperforaciones que permiten la aireación del producto. Exponer este producto al contacto con líquidos o a altos niveles de humedad ambiente puede provocar la compactación parcial del producto.
- Los palets de pastas de juntas presentadas en sacos de papel no se apilarán en más de dos alturas. La resina termoplástica que contiene este material reacciona bajo condiciones de presión y temperatura, generando un reblandecimiento del material.
- Los palets de pasta de agarre presentada en sacos de papel permiten ser apilados en tres alturas, ya que no contienen resina termoplástica.

- Las pastas envasadas en botes de plástico pueden almacenarse sobre el suelo, pero nunca se apilarán si no es en estanterías, ya que los envases de plástico pueden sufrir deformaciones bajo altas temperaturas o presión de carga.
- Es aconsejable realizar una rotación cada cierto tiempo del material almacenado, liberando la presión constante que sufre este material si es acopiado en varias alturas.
- Se debe evitar la existencia de elevadas concentraciones de producto en polvo en el aire, ya que puede provocar irritaciones en los ojos y vías respiratorias y sequedad en la piel, por lo que se recomienda utilizar guantes y gafas protectoras.

#### **2.1.9.3.4.- Recomendaciones para su uso en obra**

- Pastas de agarre: Se comprobará que las paredes son absorbentes, están en buen estado y libres de humedad, suciedad, polvo, grasa o aceites. Las superficies imperfectas a tratar no deben presentar irregularidades superiores a 15 mm.

#### **2.1.10.- Aislantes e impermeabilizantes**

##### **2.1.10.1.- Aislantes conformados en planchas rígidas**

###### **2.1.10.1.1.- Condiciones de suministro**

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos.
- Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

###### **2.1.10.1.2.- Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

###### **2.1.10.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.



- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.
- Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

#### **2.1.10.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra**

- Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

#### **2.1.10.2.- Aislantes de lana mineral**

##### **2.1.10.2.1.- Condiciones de suministro**

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles enrollados o mantas, envueltos en films plásticos.
- Los paneles o mantas se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.
- Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos, para evitar su deterioro.

##### **2.1.10.2.2.- Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### **2.1.10.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.
- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Los paneles deben almacenarse bajo cubierto, sobre superficies planas y limpias.
- Siempre que se manipule el panel de lana de roca se hará con guantes.

- Bajo ningún concepto debe emplearse para cortar el producto maquinaria que pueda diseminar polvo, ya que éste produce irritación de garganta y de ojos.

#### **2.1.10.2.4.- Recomendaciones para su uso en obra**

- En aislantes utilizados en cubiertas, se recomienda evitar su aplicación cuando las condiciones climatológicas sean adversas, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte.
- Los productos deben colocarse siempre secos.

#### **2.1.11.- Carpintería y cerrajería**

##### **2.1.11.1.- Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones**

###### **2.1.11.1.1.- Condiciones de suministro**

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

###### **2.1.11.1.2.- Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - El fabricante deberá suministrar junto con la puerta todas las instrucciones para la instalación y montaje de los distintos elementos de la misma, comprendiendo todas las advertencias necesarias sobre los riesgos existentes o potenciales en el montaje de la puerta o sus elementos. También deberá aportar una lista completa de los elementos de la puerta que precisen un mantenimiento regular, con las instrucciones necesarias para un correcto mantenimiento, recambio, engrases, apriete, frecuencia de inspecciones, etc.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

###### **2.1.11.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.
- No deben estar en contacto con el suelo.

## **2.1.12.- Vidrios**

### **2.1.12.1.- Vidrios para la construcción**

#### **2.1.12.1.1.- Condiciones de suministro**

- Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro.
- Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

#### **2.1.12.1.2.- Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **2.1.12.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

- El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, rayaduras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.
- Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical.
- Se almacenarán las pilas de vidrio empezando por los vidrios de mayor dimensión y procurando poner siempre entre cada vidrio materiales tales como corchos, listones de madera o papel ondulado. El contacto de una arista con una cara del vidrio puede provocar rayas en la superficie. También es preciso procurar que todos los vidrios tengan la misma inclinación, para que apoyen de forma regular y no haya cargas puntuales.
- Es conveniente tapar las pilas de vidrio para evitar la suciedad. La protección debe ser ventilada.
- La manipulación de vidrios llenos de polvo puede provocar rayas en la superficie de los mismos.

#### **2.1.12.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra**

- Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

## **2.1.13.- Instalaciones**

### **2.1.13.1.- Canalones y bajantes de PVC-U**

#### **2.1.13.1.1.- Condiciones de suministro**

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

#### **2.1.13.1.2.- Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Los canalones, tubos y accesorios deben estar marcados al menos una vez por elemento con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
  - Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
  - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
  - Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.
  - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
  - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
  - Los elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **2.1.13.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.
- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.

- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

### **2.1.13.2.- Tubos de polietileno**

#### **2.1.13.2.1.- Condiciones de suministro**

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

### **2.1.13.2.2.- Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
  - Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
  - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
  - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
  - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
  - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
  - Los accesorios de fusión o electrofusión deben estar marcados con un sistema numérico, electromecánico o autorregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso. Cuando se utilicen códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta que le incluya debe poder adherirse al accesorio y protegerse de deterioros.
  - Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### **2.1.13.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

### **2.1.13.3.- Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)**

#### **2.1.13.3.1.- Condiciones de suministro**

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

#### **2.1.13.3.2.- Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

- Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
  - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
  - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
  - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
  - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### **2.1.13.3.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.
- Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.



- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

#### **2.1.13.4.- Tubos de cobre**

##### **2.1.13.4.1.- Condiciones de suministro**

- Los tubos se suministran en barras y en rollos:
  - En barras: estos tubos se suministran en estado duro en longitudes de 5 m.
  - En rollos: los tubos recocidos se obtienen a partir de los duros por medio de un tratamiento térmico; los tubos en rollos se suministran hasta un diámetro exterior de 22 mm, siempre en longitud de 50 m; se pueden solicitar rollos con cromado exterior para instalaciones vistas.

##### **2.1.13.4.2.- Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Los tubos de  $DN \geq 10$  mm y  $DN \leq 54$  mm deben estar marcados, indeleblemente, a intervalos menores de 600 mm a lo largo de una generatriz, con la designación normalizada.
  - Los tubos de  $DN > 6$  mm y  $DN < 10$  mm, o  $DN > 54$  mm mm deben estar marcados de idéntica manera al menos en los 2 extremos.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### **2.1.13.4.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación**

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

##### **2.1.13.4.4.- Recomendaciones para su uso en obra**

- Las características de la instalación de agua o calefacción a la que va destinado el tubo de cobre son las que determinan la elección del estado del tubo: duro o recocido.
  - Los tubos en estado duro se utilizan en instalaciones que requieren una gran rigidez o en aquellas en que los tramos rectos son de gran longitud.
  - Los tubos recocidos se utilizan en instalaciones con recorridos de gran longitud, sinuosos o irregulares, cuando es necesario adaptarlos al lugar en el que vayan a ser colocados.

## **2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra**

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

### **DEL SOPORTE**

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

### **AMBIENTALES**

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

### **DEL CONTRATISTA**

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

## **FASES DE EJECUCIÓN**

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

## **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

## **PRUEBAS DE SERVICIO**

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si,

avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

### **TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.**

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

#### **ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

#### **CIMENTACIONES**

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto,

independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

### **ESTRUCTURAS**

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

### **ESTRUCTURAS METÁLICAS**

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

### **ESTRUCTURAS (FORJADOS)**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ .

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

### **ESTRUCTURAS (MUROS)**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

### **FACHADAS Y PARTICIONES**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de  $X \text{ m}^2$ , lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de  $X \text{ m}^2$  se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de  $X \text{ m}^2$ , se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

### **INSTALACIONES**

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

### **REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOCADOS DE CEMENTO)**

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ , el exceso sobre los  $X \text{ m}^2$ . Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a  $X \text{ m}^2$ . Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

#### **2.2.1.- Acondicionamiento del terreno**

**Unidad de obra ADL005b: 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; y carga a camión.**

#### **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; y carga a camión.

#### **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 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.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

**Unidad de obra ASA010: Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/l+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores**

**mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores moféticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: 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 de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La arqueta quedará totalmente estanca.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad



### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

**Unidad de obra ASA010b: Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: 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 de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La arqueta quedará totalmente estanca.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

**Unidad de obra ASA010c: Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x65 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores moféticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x65 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña,

cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: 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 de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La arqueta quedará totalmente estanca.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

**Unidad de obra ASA010d: Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: 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 de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los

accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La arqueta quedará totalmente estanca.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

**Unidad de obra ASA010e: Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x90 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x90 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: 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 de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La arqueta quedará totalmente estanca.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

**Unidad de obra ASA010f: Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x100 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15**

**formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x100 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: 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 de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La arqueta quedará totalmente estanca.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

**Unidad de obra ASA010g: Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x110 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x110 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: 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 de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.



## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La arqueta quedará totalmente estanca.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

**Unidad de obra ASA010h: Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x125 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x125 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña,

cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: 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 de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La arqueta quedará totalmente estanca.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

**Unidad de obra ASA010i: Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 125x125x140 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 125x125x140 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: 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 de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los

accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La arqueta quedará totalmente estanca.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

**Unidad de obra ASB010: Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

## **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.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

Se comprobarán las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

### **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, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

## **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye la demolición y el levantado del firme existente, pero no incluye la excavación, el relleno principal ni la conexión a la red general de saneamiento.

**Unidad de obra ASB020: Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.

#### **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 de la conexión se corresponde con la de Proyecto.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La conexión permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la excavación ni el pozo de registro.

**Unidad de obra ASC010: Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno**

**lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud 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**

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

##### **DEL CONTRATISTA**

Deberá someter a la aprobación del director de la ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

## **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

## **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.

**Unidad de obra ASC020: Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud 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**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

## **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La red quedará suficientemente arriostrada para no sufrir movimientos durante el posterior hormigonado, permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.



## **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

**Unidad de obra ASC020b: Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud 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**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

## **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La red quedará suficientemente arriostrada para no sufrir movimientos durante el posterior hormigonado, permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

## **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

**Unidad de obra ASC020c: Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud 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**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La red quedará suficientemente arriostrada para no sufrir movimientos durante el posterior hormigonado, permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

**Unidad de obra ANE010b: Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.

### **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 el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

### **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 y nivelación.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la ejecución de la explanada.

**Unidad de obra ANS010b: Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080**

**como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

### **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 base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

#### **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 la ejecución de la obra.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la base de la solera.

## **2.2.2.- Cimentaciones**

**Unidad de obra CRL030: Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- CTE. DB-HS Salubridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida sobre la superficie teórica 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, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

#### **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 la ejecución de la obra.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La superficie quedará horizontal y plana.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

**Unidad de obra CSZ030c: Zapata de cimentación 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 30,5 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Zapata de cimentación 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 30,5 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

### **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 existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

#### **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 la ejecución de la obra.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

#### **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.

#### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

**Unidad de obra CAV030c: Viga de atado 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 55,1 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.**

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Viga de atado 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 55,1 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.



## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

## **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 existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

### **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 la ejecución de la obra.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

### **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.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

#### **2.2.3.- Estructuras**

**Unidad de obra EAM040: Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, colocado con uniones soldadas en obra.**

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, colocado con uniones soldadas en obra.

#### **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.
  
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).

#### **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**

##### **AMBIENTALES**

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

##### **DEL CONTRATISTA**

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

### **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.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.

**Unidad de obra EAS030: Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 250x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 14 mm de diámetro y 52,0973 cm de longitud total.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 250x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 14 mm de diámetro y 52,0973 cm de longitud total.

### **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.
  
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

### **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**

#### **AMBIENTALES**

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

#### **DEL CONTRATISTA**

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

**Unidad de obra EAS030b: Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 650x650 mm y espesor 22 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 32 mm de diámetro y 80,2796 cm de longitud total.**

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 650x650 mm y espesor 22 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 32 mm de diámetro y 80,2796 cm de longitud total.

### **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.
  
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
  
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

### **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**

#### **AMBIENTALES**

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

#### **DEL CONTRATISTA**

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

**Unidad de obra EAS030c: Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 200x300 mm y espesor 11 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 42,8124 cm de longitud total.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 200x300 mm y espesor 11 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 42,8124 cm de longitud total.

### **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.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

### **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**

#### **AMBIENTALES**

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

#### **DEL CONTRATISTA**

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

#### **2.2.4.- Fachadas y particiones**

**Unidad de obra FFZ030: Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 24 cm de espesor de fábrica, de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x24 cm, para revestir, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas cerámicas aligeradas, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante bloques en "U" cerámicos aligerados, en los que se colocará la armadura y el hormigón en obra.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Ejecución de hoja exterior de 24 cm de espesor de fábrica, en cerramiento de fachada, de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x24 cm, para revestir, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluso replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas cerámicas aligeradas, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante bloques en "U" cerámicos aligerados, en los que se colocará la armadura y el hormigón en obra, jambas y mochetas, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
  
- CTE. DB-HS Salubridad.
  
- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

### **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 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 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. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. 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. Limpieza 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 evitará el vertido sobre la fábrica de productos que puedan ocasionar falta de adherencia con el posterior revestimiento. 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 4 m<sup>2</sup>.

**Unidad de obra FBY100: Tabique simple de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PLY 78/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 78 mm de**



---

**espesor total, compuesto por una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado de 48 mm de anchura formada por mon**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Todo elemento metálico que esté en contacto con las placas estará protegido contra la corrosión.

Las tuberías que discurran entre paneles de aislamiento estarán debidamente aisladas para evitar condensaciones.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tabique simple de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 78/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 78 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), compuesta por una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado de 48 mm de anchura formada por montantes (elementos verticales) y canales (elementos horizontales), con una separación entre montantes de 600 mm y una disposición normal "N"; a la que se atornilla una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados, Standard "KNAUF" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES", no revestido, suministrado en rollos de 13,5 m de longitud, de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado en el alma. Incluso replanteo de los perfiles, zonas de paso y huecos; colocación en todo su perímetro de cintas o bandas estancas, en la superficie de apoyo o contacto de los perfiles con los paramentos; anclajes de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; pasta y cinta para el tratamiento de juntas.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.
  
- CTE. DB-HR Protección frente al ruido.
  
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
  
- UNE 102043. Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados y techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Antes de iniciar los trabajos, se comprobará que están terminadas la estructura, la cubierta y la fachada, estando colocada en ésta la carpintería con su acristalamiento.

Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

La superficie horizontal de asiento de las placas debe estar nivelada y el solado, a ser posible, colocado y terminado, salvo cuando el solado pueda resultar dañado durante los trabajos de montaje; en este caso, deberá estar terminada su base de asiento.

Los techos de la obra estarán acabados, siendo necesario que la superficie inferior del forjado quede revestida si no se van a realizar falsos techos.

Las instalaciones, tanto de fontanería y calefacción como de electricidad, deberán encontrarse con las tomas de planta en espera, para su distribución posterior por el interior de los tabiques.

Los conductos de ventilación y las bajantes estarán colocados.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Corte de las placas. Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique. Colocación de los paneles de aislamiento entre los montantes. Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto quedará monolítico, estable frente a esfuerzos horizontales, plano, de aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre las placas.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

## **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares y las ayudas de albañilería para instalaciones.

### **2.2.5.- Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares**

**Unidad de obra LVC020: Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/8/6 LOW.S, conjunto formado por vidrio exterior SONOR (laminar acústico) 4+4 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 8 mm, y vidrio interior LOW.S 6 mm; 22 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/8/6 LOW.S, conjunto formado por vidrio exterior SONOR (laminar acústico) 4+4 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 8 mm, y vidrio interior LOW.S 6 mm; 22 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte.

#### **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.

#### **2.2.6.- Remates y ayudas**

**Unidad de obra HYA010: Repercusión por m<sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Repercusión por m<sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL CONTRATISTA**

Antes de comenzar los trabajos, coordinará los diferentes oficios que han de intervenir.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Adecuada finalización de la unidad de obra.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.7.- Instalaciones**

**Unidad de obra ICQ015: Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 4,8 a 16 kW, base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 4,8 a 16 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1130x590x865 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S., base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexiónada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

## **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 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 ICQ030: Sistema de alimentación de pellets, para caldera de biomasa compuesto por kit básico de extractor flexible para pellets, formado por tubo extractor de 1 m de longitud y motor de accionamiento de 0,55 kW, para alimentación monofásica a 230 V, 3 m de tubo de ampliación de extractor flexible para pellets, 1 m de tubo de conexión de extractor flexible para pellets.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Sistema de alimentación de pellets, para caldera de biomasa compuesto por kit básico de extractor flexible para pellets, formado por tubo extractor de 1 m de longitud y motor de accionamiento de 0,55 kW, para alimentación monofásica a 230 V, 3 m de tubo de ampliación de extractor flexible para pellets, 1 m de tubo de conexión de extractor flexible para pellets. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **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.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Conexionado de los elementos a la red.

### **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 ICQ050: Sistema de llenado horizontal de silo, para combustible de biomasa, formado por motor para transportador helicoidal sinfín, de 5,5 kW de potencia, con protección contra explosiones, cuadro eléctrico para motor y transportador helicoidal sinfín de 8 m de longitud, anclado al paramento mediante soportes.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Sistema de llenado horizontal de silo, para combustible de biomasa, formado por motor para transportador helicoidal sinfín, de 5,5 kW de potencia, con protección contra explosiones, cuadro eléctrico para motor y transportador helicoidal sinfín de 8 m de longitud, anclado al paramento mediante soportes. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **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.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Nivelación, colocación y fijación de los componentes del sistema. Conexión a la red eléctrica.

#### **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 ICQ080: Compuerta hidráulica de llenado de 2000x2000 mm para silo de almacenaje de biomasa,.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Compuerta hidráulica de llenado de 2000x2000 mm para silo de almacenaje de biomasa, sobrecarga máxima de tráfico de 20 kN/m<sup>2</sup>, compuesta por plancha de aluminio, marco y rejilla de protección de acero galvanizado; con drenaje para agua de lluvia. Totalmente montada.

#### **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.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación de la compuerta.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ICS005: Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Punto de llenado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **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.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. 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 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 ICS010: Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

La tubería no se soldará en ningún caso a los elementos de fijación, debiendo colocarse entre ambos un anillo elástico.

La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

### **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.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. 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 y salpicaduras.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ICS015: Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado.

## **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.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, 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:

- 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 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 ICS020: Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador 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.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.

### **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 ICE040: Radiador de aluminio inyectado, con 295,8 kcal/h de emisión calorífica, de 3 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 295,8 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 3 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **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 los paramentos están acabados.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.

### **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 ICE040b: Radiador de aluminio inyectado, con 493 kcal/h de emisión calorífica, de 5 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 493 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 5 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **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 los paramentos están acabados.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.

### **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 ICE040c: Radiador de aluminio inyectado, con 690,2 kcal/h de emisión calorífica, de 7 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 690,2 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 7 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **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 los paramentos están acabados.

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.

##### **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 ICE040d: Radiador de aluminio inyectado, con 788,8 kcal/h de emisión calorífica, de 8 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 788,8 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 8 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **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 los paramentos están acabados.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.

#### **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 ICE040e: Radiador de aluminio inyectado, con 887,4 kcal/h de emisión calorífica, de 9 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 887,4 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 9 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **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 los paramentos están acabados.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.

### **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 ICE040f: Radiador de aluminio inyectado, con 986 kcal/h de emisión calorífica, de 10 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 986 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 10 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **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 los paramentos están acabados.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.

### **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 ICE040g: Radiador de aluminio inyectado, con 1084,6 kcal/h de emisión calorífica, de 11 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 1084,6 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 11 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **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 los paramentos están acabados.

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.

##### **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 IEP010: Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 84 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 76 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, 8 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 de hormigón a conectar. Incluso soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.

## **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. Conexión 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. Conexión de las derivaciones. Conexión 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 IEO010: Suministro e instalación fija en superficie de canalización de canal protectora de PVC rígido, de 20x75 mm. Incluso accesorios.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación fija en superficie de canalización de canal protectora de PVC rígido, de 20x75 mm. Incluso accesorios.

**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 de la canal protectora.

**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 IEO010b: Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.

**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 IEO010c: Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.

#### **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 IEO010d: Suministro e instalación fija en superficie de canalización de bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Incluso accesorios.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación fija en superficie de canalización de bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Incluso accesorios.

### **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 de la bandeja.

### **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 IEO010e: Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.

#### **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 IEO010f: Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.

## **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 IEO010g: Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 125 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 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. Incluso cinta de señalización.**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 125 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 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. Incluso cinta de señalización.

## **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. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena.

#### **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.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.

**Unidad de obra IEO010h: Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 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. Incluso cinta de señalización.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 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. Incluso cinta de señalización.



### **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. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena.

### **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.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.

**Unidad de obra IEH010: Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **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 comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

### **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 IEH010b: Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **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 comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

### **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 IEH010c: Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **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 comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

#### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

#### **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 IEH010d: Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **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 comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

### **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 IEH010e: Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **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 comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

### **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 IEH010f: Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **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 comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

#### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

### **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 IEH010g: Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **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 comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

### **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 IEH010h: Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **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 comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

### **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 IEH010i: Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **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 comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

#### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

### **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 IEH010j: Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de

polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **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 comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

##### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

#### **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 IEH010k: Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **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 comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

##### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.



### **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

### **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 IEH010I: Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **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 comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

#### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

### **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 IEH010m: Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **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 comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

##### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

##### **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 IEH010n: Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **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 comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

#### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

### **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 IEH010o: Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **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 comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

#### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

### **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 IEH010p: Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G25 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G25 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **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 comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

#### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

### **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 IEH010q: Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G70 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G70 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **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 comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

##### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

#### **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 IEH010r: Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G95 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G95 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **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 comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

#### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

### **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 IEH010s: Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **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 comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

#### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

## **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 IEC010: Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, 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, conexionada 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. Conexionado.

### **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 IEI070: Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.1 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-17 y GUÍA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.

### **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, que hay espacio suficiente para su instalación 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. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

### **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 IEI070b: Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-17 y GUÍA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.

#### **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, que hay espacio suficiente para su instalación 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. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

### **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 IEI070c: Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.5 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.5 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-17 y GUÍA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.

#### **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, que hay espacio suficiente para su instalación 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. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

### **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 IEI070d: Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.2 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.2 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-17 y GUÍA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.

#### **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, que hay espacio suficiente para su instalación 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. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

### **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 IEI070e: Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-17 y GUÍA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.

### **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, que hay espacio suficiente para su instalación 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. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

### **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 IEI070f: Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.3 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.3 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-17 y GUÍA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.

### **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, que hay espacio suficiente para su instalación 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. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

### **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 IEI070g: Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-17 y GUÍA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.

### **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, que hay espacio suficiente para su instalación 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. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

### **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 IEI070h: Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.4 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.4 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-17 y GUÍA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.

### **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, que hay espacio suficiente para su instalación 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. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

### **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 IEI070i: Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cuadro de uso industrial formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) tetrapolar (4P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
  
- ITC-BT-17 y GUÍA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.
  
- 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, que hay espacio suficiente para su instalación 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. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

#### **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 IEI070j: Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cuadro de uso industrial formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) tetrapolar (4P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
  
- ITC-BT-17 y GUÍA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.
  
- 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, que hay espacio suficiente para su instalación 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. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

### **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 IEI090: Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexicionados y probados.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

#### **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 situación de los distintos componentes se corresponde con la 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.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación de cajas de derivación.

### **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 IEI090b: Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

### **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 situación de los distintos componentes se corresponde con la 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.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación de cajas de derivación.

### **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 IEI090c: Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

### **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 situación de los distintos componentes se corresponde con la 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.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación de cajas de derivación.

#### **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 IEI090d: Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de

conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

#### **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 situación de los distintos componentes se corresponde con la 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.

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.

##### **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 IEI090e: Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

#### **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 situación de los distintos componentes se corresponde con la 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.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.

### **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 IEI090f: Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexiónados y probados.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

### **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 situación de los distintos componentes se corresponde con la 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.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.

### **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 IFA010: Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 13,56 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.**

### **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**

Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 13,56 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 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" 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 30x30x30 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, conexiónada y probada.

### **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 IFB100: Alimentación de agua potable colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 0,56456 m de longitud y codo 90°, llave de corte de compuerta.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Alimentación de agua potable colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 0,56456 m de longitud y codo 90°, llave de corte de compuerta. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Totalmente montada, conexionada 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 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. Montaje de la llave de corte general. 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 el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFC010: Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Preinstalación de contador general de agua 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y probada.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

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 su situación se corresponde con la de Proyecto, que el recinto se encuentra terminado, con sus elementos auxiliares, y que sus dimensiones son correctas.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexiónado.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será estanco.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se cerrará la salida de la conducción hasta la colocación del contador divisionario por parte de la compañía suministradora.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye el contador.

**Unidad de obra IFD010: Grupo de presión, con 3 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3,3 kW.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Grupo de presión, formado por 3 bombas centrífugas electrónicas de 3 etapas, verticales, con rodetes, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, conexión en aspiración de 2", conexión en impulsión de 2", cierre mecánico independiente del sentido de giro, unidad de regulación electrónica para la regulación y conmutación de todas las bombas instaladas con variador de frecuencia integrado, con pantalla LCD para indicación de los estados de trabajo y de la presión actual y botón monomando para la introducción de la presión nominal y de todos los parámetros, memoria para historiales de trabajo y de fallos e interface para integración en sistemas GTC, motores de rotor seco con una potencia nominal total de 3,3 kW, 3770 r.p.m. nominales, alimentación trifásica (400V/50Hz), con protección térmica integrada y contra marcha en seco, protección IP55, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 24 l, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, bancada, colectores de acero inoxidable. Incluso p/p de tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

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 su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Fijación del depósito. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexiones de la bomba con el depósito. Conexionado. Puesta en marcha.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La regulación de la presión será la 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 IFI005: Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.**

### **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**

Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

### **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.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

### **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 y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFI005b: Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.**

### **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**

Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada.

### **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.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

### **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 y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFI005c: Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.**

### **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**

Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

### **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.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

## **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

## **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 y salpicaduras.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFI005d: Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.**

## **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**

Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

## **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.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

## **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

## **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 y salpicaduras.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFI005e: Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.**

## **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**

Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

### **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.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

### **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 y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFI005f: Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.**

**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**

Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

**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.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

**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 y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFI008: Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexionada 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 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.

**Unidad de obra III120: Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado,**

**acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.

#### **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, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

##### **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.

**Unidad de obra III130: Suministro e instalación empotrada de luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 69%; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por lamas longitudinales y transversales parabólicas de aluminio acabado semimate; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación empotrada de luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 69%; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por lamas

longitudinales y transversales parabólicas de aluminio acabado semimate; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.

### **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, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

#### **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.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

**Unidad de obra III130b: Suministro e instalación empotrada de luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 3 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 76%; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por lamas longitudinales y transversales parabólicas de aluminio de altas prestaciones con acabado especular, libre de irisaciones, pureza del 99,99%, con tratamiento de PVD; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación empotrada de luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 3 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 76%; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por lamas longitudinales y transversales parabólicas de aluminio de altas prestaciones con acabado especular, libre de irisaciones, pureza del 99,99%, con tratamiento de PVD; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.

### **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, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

### **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.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

**Unidad de obra III130c: Suministro e instalación empotrada de luminaria rectangular, de 1200x300 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 28 W, rendimiento 88%; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por lamas longitudinales y transversales parabólicas de aluminio con acabado especular de altas prestaciones, libre de irisaciones, pureza del 99,99%, con tratamiento de PVD y recuperador de flujo; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación empotrada de luminaria rectangular, de 1200x300 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 28 W, rendimiento 88%; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por lamas longitudinales y transversales parabólicas de aluminio con acabado especular de altas prestaciones, libre de irisaciones, pureza del 99,99%, con tratamiento de PVD y recuperador de flujo; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.

### **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, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

## **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.

## **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

**Unidad de obra III140: Suministro e instalación en superficie de luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoemaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación en superficie de luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoemaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.

## **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, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

### **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.

**Unidad de obra IOA020: Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.

### **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. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

### **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.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

**Unidad de obra ISB020: Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.

### **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.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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 circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.

### **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 del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

### **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 ISD005: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

### **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.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.

Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red 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 la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ISD005b: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

### **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.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.

Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red 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 la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ISD005c: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

### **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.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.

Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red 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 la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ISD005d: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

### **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.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.

Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red 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 la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **2.2.8.- Aislamientos e impermeabilizaciones**

**Unidad de obra NAA010: Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: 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 las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

## **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.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra NAA010b: Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: 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 las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

## **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.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra NAA010c: Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: 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 las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

## **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.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra NAA010d: Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: 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 las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

## **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.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.9.- Revestimientos y trasdosados**

**Unidad de obra RIP030: Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m<sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m<sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.

## **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.

### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C o la humedad ambiental sea superior al 80%.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos 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.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.

**Unidad de obra RQO010: Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, color a elegir, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

No se aplicará en superficies donde el agua pueda quedar estancada, ni en soportes saturados de agua, ni en superficies en las que puedan preverse filtraciones o pasos de humedad por capilaridad, ni en zonas en las que exista la posibilidad de inmersión del revestimiento en agua.

No se aplicará en superficies horizontales o inclinadas menos de 45° expuestas a la acción directa del agua de lluvia.

No se aplicará en superficies hidrofugadas superficialmente, metálicas o de plástico, sobre yeso o pintura, ni sobre aislamientos o materiales de poca resistencia mecánica.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación en fachadas de revestimiento continuo de 15 mm de espesor, impermeable al agua de lluvia, con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, color a elegir, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, compuesto de cemento blanco, cal, áridos de granulometría compensada, aditivos orgánicos e inorgánicos y pigmentos minerales. Aplicado manualmente sobre una superficie de ladrillo cerámico, ladrillo o bloque de hormigón o bloque cerámico aligerado. Incluso preparación de la superficie soporte, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis, de 7x6,5 mm de luz de malla, 195 g/m<sup>2</sup> de masa superficial y 0,66 mm de espesor 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 y 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, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup> e incluyendo el desarrollo de las mochetas.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que han sido colocados en la fachada los elementos de protección frente al agua de lluvia, tales como vierteaguas, impostas o canalones.

Se comprobará que el soporte está limpio, con ausencia de polvo, grasa y materias extrañas, es estable y tiene una superficie rugosa suficientemente adherente, plana y no sobrecalentada.

No se aplicará en soportes saturados de agua, debiendo retrasar su aplicación hasta que los poros estén libres de agua.

### **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 los paños de trabajo. Aristado y realización de juntas. Preparación del mortero monocapa. Aplicación del mortero monocapa. Regleado y alisado del revestimiento. Acabado superficial. Repasos y limpieza final.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Será impermeable al agua y permeable al vapor de agua. Tendrá una perfecta adherencia al soporte y 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, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup> e incluyendo el desarrollo de las moquetas.

**Unidad de obra RSG011: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Blb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa gruesa, de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Blb, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633 y resbaladicidad clase 0 según CTE; recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, 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 mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, dispuesto todo el conjunto sobre una capa de separación o desolidarización de arena o gravilla (no incluida en este precio). Incluso 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 piezas 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.

**Unidad de obra RRY012: Trasdoso directo, sistema W631.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - [9,5+30 Polyplac + Aluminio (XPE-BV)], recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 55 mm de espesor total.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Todo elemento metálico que esté en contacto con las placas estará protegido contra la corrosión.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Trasdoso directo, sistema W631.es "KNAUF", de 55 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por placa de yeso laminado tipo Polyplac + Aluminio (XPE-BV) de 9,5+30 mm de espesor, recibida directamente sobre el paramento vertical con pasta de agarre Perifix. Incluso pasta y cinta para el tratamiento de juntas.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.
  
- CTE. DB-HR Protección frente al ruido.
  
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
  
- UNE 102043. Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados y techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Antes de iniciar los trabajos de montaje, se comprobará que se encuentran terminados la estructura, los cerramientos y la cubierta del edificio.

La superficie horizontal de asiento de las placas debe estar nivelada y el solado, a ser posible, colocado y terminado, salvo cuando el solado pueda resultar dañado durante los trabajos de montaje; en este caso, deberá estar terminada su base de asiento.

Los techos de la obra estarán acabados, siendo necesario que la superficie inferior del forjado quede revestida si no se van a realizar falsos techos.

Las instalaciones, tanto de fontanería y calefacción como de electricidad, deberán encontrarse con las tomas de planta en espera, para su distribución posterior por el interior de los tabiques.

Los conductos de ventilación y las bajantes estarán colocados.

Se comprobará que la superficie soporte no presenta irregularidades de más de 20 mm de profundidad y que se han realizado las pruebas previas para determinar si hay suficiente adherencia entre el adhesivo y el paramento.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de la línea de paramento acabado. Colocación sucesiva en el paramento de las pelladas de pasta de agarre correspondientes a cada una de las placas. Corte de las placas. Colocación sucesiva e independiente de cada una de las placas mediante pañeado. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior



perforación de las placas. Tratamiento de juntas. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será resistente y estable. Quedará plano y aplomado.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre las placas.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares y las ayudas de albañilería para instalaciones.

**Unidad de obra RTC015: Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), liso (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados, atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm separadas cada 1000 mm entre ejes y suspendidas del forjado o elemento soporte mediante cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a los perfiles primarios mediante conectores tipo caballete y colocadas con una modulación máxima de 500 mm entre ejes. Incluso banda acústica, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta y cinta para el tratamiento de juntas y accesorios de montaje.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje: UNE 102043. Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados y techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Colocación de la banda acústica de dilatación. Fijación del perfil perimetral. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. Corte de las placas. Fijación de las placas. Tratamiento de juntas.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

#### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.

**Unidad de obra RTG010: Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, formado por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media, con perfilería vista.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, constituido por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media, atornillados a una estructura portante, con perfilería vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado

o elemento soporte mediante tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura. Corte de los paneles. Colocación de los paneles.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

##### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

##### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.

#### **2.2.10.- Urbanización interior de la parcela**

**Unidad de obra UAI010: Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Sumidero longitudinal con paredes de fábrica de ladrillo cerámico macizo, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, con rejilla y marco de acero galvanizado, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón. Incluso piezas especiales y sifón en línea registrable.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud 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**

Se comprobará que la ubicación y el recorrido se corresponden con los de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido del sumidero longitudinal. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Ejecución de taladros para el conexionado de la tubería al sumidero longitudinal. Empalme y rejuntado de la tubería al sumidero longitudinal. Colocación del sifón en línea. Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. Relleno del trasdós. Colocación del marco y la rejilla. Comprobación de su correcto funcionamiento.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Se conectará con la red de saneamiento del edificio, asegurándose su estanqueidad y circulación.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a obturaciones y tráfico pesado.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra UAP010: Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,8 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco**

**de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Pozo de registro de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,8 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; pozo cilíndrico y cono asimétrico en coronación de 0,50 m de altura, construidos ambos con fábrica de ladrillo cerámico macizo de 25x12x5 cm, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de 1 cm de espesor, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb para formación de canal en el fondo del pozo y del brocal asimétrico en la coronación del pozo y mortero para sellado de juntas.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: 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. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de muro de fábrica. Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. Formación del canal en el fondo del pozo. Conexión de los colectores al pozo. Sellado de juntas. Colocación de los pates. Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El pozo quedará totalmente estanco.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes, en especial durante el relleno y compactación de áridos, y frente al tráfico pesado.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

**Unidad de obra UJC020: Césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa.

### **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**

Se comprobará que el subsuelo permite un drenaje suficiente, y que el tipo de suelo existente es compatible con las exigencias de las especies a sembrar.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Preparación del terreno y abonado de fondo. Rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm. Distribución de semillas. Tapado con mantillo. Primer riego.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Tendrá arraigo al terreno.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra UVT020: Vallado de parcela formado por panel de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm, separados 2 m entre sí y empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Vallado de parcela mediante panel de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm y 1 m de altura, separados 2 m entre sí, empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón. Incluso replanteo, apertura de huecos, relleno de hormigón para recibido de los postes, colocación de la malla y accesorios de montaje y tesado del conjunto.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

#### **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.

##### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los postes. Apertura de huecos para colocación de los postes. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes. Colocación de accesorios. Colocación de la malla y atirantado del conjunto.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será monolítico.

#### **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, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

**Unidad de obra UVP010: Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 1000x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura automática con equipo de automatismo recibido a obra para apertura y cierre automático de puerta (incluido en el precio). Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, material de conexionado eléctrico, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

#### **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 hueco está terminado y que sus dimensiones son correctas.

##### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y montaje del poste de fijación. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Conexionado eléctrico. Repaso y engrase de mecanismos. Puesta en marcha.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

##### **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 UVP010b: Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 400x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura automática con equipo de automatismo recibido a obra para apertura y cierre automático de puerta (incluido en el precio). Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, material de conexionado eléctrico, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

#### **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 hueco está terminado y que sus dimensiones son correctas.

##### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y montaje del poste de fijación. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Conexionado eléctrico. Repaso y engrase de mecanismos. Puesta en marcha.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

## **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 UVP020: Puerta cancela constituida por cercos y bastidor de tubo de acero galvanizado y por malla de simple torsión, de 18 mm de paso de malla y 1,3 mm de diámetro, fijada a los cercos, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica.**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Puerta cancela constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 18 mm de paso de malla y 1,3 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica. Incluso replanteo, apertura de huecos en el terreno, relleno de hormigón HM-20/B/20/I para recibido de los postes, colocación y aplomado de la puerta sobre los postes, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre y accesorios de fijación y montaje. Totalmente montada.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

## **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 hueco está terminado y que sus dimensiones son correctas.

### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de alineaciones y niveles. Apertura de huecos en el terreno. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Montaje de la puerta. Fijación del bastidor sobre los postes. Colocación de los herrajes de cierre. Ajuste final de la hoja.

## **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será sólido. La puerta quedará aplomada y ajustada.

## **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 UVM010: Muro de vallado de parcela, de 0,6 m de altura, continuo, de 15 cm de espesor de fábrica 2 caras vistas, de bloque 2CV hueco de hormigón, split con dos caras vistas, color, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm<sup>2</sup>), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de vallado de parcela con muro de 0,6 m de altura, continuo, de 15 cm de espesor de fábrica 2 caras vistas, de bloque 2CV hueco de hormigón, split con dos caras vistas, color, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm<sup>2</sup>), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluso limpieza y preparación de la superficie de apoyo, formación de juntas, ejecución de encuentros, pilastras de arriostramiento y piezas especiales.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-FFB. Fachadas: Fábrica de bloques.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.

## **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.

### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será monolítico.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. 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 longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.

**Unidad de obra UFF010: Firme flexible en arcenes para tráfico pesado T42 sobre explanada E3, compuesto de capa granular de 25 cm de espesor de zahorra artificial ZA25, tratamiento superficial monocapa con riego de emulsión bituminosa, tipo ECR-3 y gravilla A 20/10.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de firme flexible en arcenes para tráfico pesado T42 sobre explanada E3, compuesto por: capa granular de 25 cm de espesor de zahorra artificial ZA25, coeficiente de Los Ángeles <35, adecuada para tráfico T42; tratamiento superficial monocapa con riego de emulsión bituminosa, tipo ECR-3, a base de betún asfáltico y gravilla árido A 20/10, coeficiente de Los Ángeles <30.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- Norma 6.1-IC. Secciones de firme de la Instrucción de Carreteras.
- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

### **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**

Se comprobará que se ha realizado un estudio de las características del suelo natural sobre el que se va a actuar y se ha procedido a la retirada o desvío de servicios, tales como líneas eléctricas y tuberías de abastecimiento de agua y de alcantarillado.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo de la zahorra. Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra. Preparación del material. Extensión de la zahorra. Compactación de la zahorra. Tramo de prueba. Preparación de la superficie existente. Acopio de áridos. Realización de un tramo de prueba. Aplicación del ligante. Extensión del árido. Compactación. Eliminación del árido no adherido.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Tendrá resistencia.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

## **C CIMENTACIONES**

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.

- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

## E ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

## F FACHADAS Y PARTICIONES

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m<sup>2</sup> de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

## I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro

provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

#### **2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición**

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en

destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Palencia, 5 de diciembre de 2019

Andrea Alonso Álvarez

Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



## **Documento 4. MEDICIONES**

## 1. Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>1.1 Red de saneamiento horizontal</b>								
<b>1.1.1 Arquetas</b>								
1.1	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de ½ pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
							4,000	4,000
			<b>Total Ud :</b>				<b>4,000</b>	
1.2	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de ½ pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
							2,000	2,000
			<b>Total Ud :</b>				<b>2,000</b>	
1.3	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de ½ pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x65 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
		<i>Sin detalle</i>					1,000	1,000
			<b>Total Ud :</b>				<b>1,000</b>	

Nº	Ud	Descripción					Medición	
1.4	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de ½ pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>
1.5	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de ½ pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x90 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>
1.6	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de ½ pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x100 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>
1.7	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de ½ pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x110 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>

Nº	Ud	Descripción	Medición						
1.8	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de ½ pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x125 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1	1,000			1,000		
			1	1,000			1,000		
							2,000	2,000	
<b>Total Ud :</b>							<b>2,000</b>		
1.9	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de ½ pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 125x125x140 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1	1,000			1,000		
			1	1,000			1,000		
							2,000	2,000	
<b>Total Ud :</b>							<b>2,000</b>		
<b>1.1.2 Acometidas</b>									
1.10	M	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			<i>Sin detalle</i>	23,72				23,720	
							23,720	23,720	
<b>Total m :</b>							<b>23,720</b>		
1.11	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			<i>Sin detalle</i>	1				1,000	
							1,000	1,000	
<b>Total Ud :</b>							<b>1,000</b>		

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>1.1.3 Colectores</b>								
1.12	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	86,34				86,340	
							86,340	86,340
							<b>Total m :</b>	<b>86,340</b>
1.13	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	28,04				28,040	
							28,040	28,040
							<b>Total m :</b>	<b>28,040</b>
1.14	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	24,7				24,700	
							24,700	24,700
							<b>Total m :</b>	<b>24,700</b>
1.15	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	23,37				23,370	
							23,370	23,370
							<b>Total m :</b>	<b>23,370</b>
<b>1.2 Nivelación</b>								
1.16	M <sup>2</sup>	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.					<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>720,000</b>

Nº	Ud Descripción	Medición
1.17	<p><b>M<sup>2</sup></b> Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.</p>	<b>Total m<sup>2</sup> : 720,000</b>
<b>1.3 Movimiento de tierras</b>		
1.18	<p><b>M<sup>2</sup></b> 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; y carga a camión.</p>	<b>Total m<sup>2</sup> : 5.263,000</b>

## 2. Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición					
<b>2.1 Regularización</b>								
<b>2.1.1 Hormigón de limpieza</b>								
2.1	M <sup>2</sup>	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1			1	3,420			3,420	
2			1	3,420			3,420	
3			1	7,560			7,560	
4			1	7,560			7,560	
5			1	7,560			7,560	
6			1	8,700			8,700	
7			1	7,560			7,560	
8			1	8,120			8,120	
9			1	7,560			7,560	
10			1	8,700			8,700	
11			1	7,560			7,560	
12			1	7,560			7,560	
13			1	3,420			3,420	
14			1	3,420			3,420	
15			1	2,560			2,560	
16			1	2,560			2,560	
17			1	2,560			2,560	
18			1	2,560			2,560	
		C.1 [1 - 3]	1	1,480			1,480	
		C.1 [1 - 17]	1	2,020			2,020	
		C.1 [18 - 2]	1	2,050			2,050	
		C.1 [2 - 4]	1	1,500			1,500	
		C.1 [3 - 5]	1	1,300			1,300	
		C.1 [4 - 6]	1	1,260			1,260	
		C.1 [5 - 7]	1	1,300			1,300	
		C.1 [6 - 8]	1	1,240			1,240	
		C.1 [7 - 9]	1	1,300			1,300	
		C.1 [8 - 10]	1	1,240			1,240	
		C.1 [9 - 11]	1	1,300			1,300	
		C.1 [10 - 12]	1	1,260			1,260	
		C.1 [11 - 13]	1	1,450			1,450	
		C.1 [12 - 14]	1	1,460			1,460	
		C.1 [13 - 15]	1	2,020			2,020	

Nº	Ud	Descripción	Medición	
C.1 [16 - 14]	1	2,030	2,030	
C.1 [15 - 16]	1	1,920	1,920	
C.1 [17 - 18]	1	1,920	1,920	
			130,410	130,410
			<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>130,410</b>

## 2.2 Superficiales

**2.2 M<sup>3</sup>** Zapata de cimentación 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 30,5 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	1	1,850	1,850	0,800	2,738	
2	1	1,850	1,850	0,800	2,738	
3	1	2,750	2,750	0,550	4,159	
4	1	2,750	2,750	0,550	4,159	
5	1	2,750	2,750	0,550	4,159	
6	1	2,950	2,950	0,600	5,222	
7	1	2,750	2,750	0,550	4,159	
8	1	2,850	2,850	0,550	4,467	
9	1	2,750	2,750	0,550	4,159	
10	1	2,950	2,950	0,600	5,222	
11	1	2,750	2,750	0,550	4,159	
12	1	2,750	2,750	0,550	4,159	
13	1	1,850	1,850	0,800	2,738	
14	1	1,850	1,850	0,800	2,738	
15	1	1,600	1,600	0,400	1,024	
16	1	1,600	1,600	0,400	1,024	
17	1	1,600	1,600	0,400	1,024	
18	1	1,600	1,600	0,400	1,024	
					59,072	59,072
					<b>Total m<sup>3</sup> :</b>	<b>59,072</b>

## 2.3 Arriostramientos

**2.3 M<sup>3</sup>** Viga de atado 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 55,1 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
C.1 [1 - 3]	1	0,590			0,590	
C.1 [1 - 17]	1	0,810			0,810	
C.1 [18 - 2]	1	0,820			0,820	
C.1 [2 - 4]	1	0,600			0,600	
C.1 [3 - 5]	1	0,520			0,520	
C.1 [4 - 6]	1	0,500			0,500	
C.1 [5 - 7]	1	0,520			0,520	



Nº	Ud	Descripción	Medición		
		C.1 [6 - 8]	1	0,500	0,500
		C.1 [7 - 9]	1	0,520	0,520
		C.1 [8 - 10]	1	0,500	0,500
		C.1 [9 - 11]	1	0,520	0,520
		C.1 [10 - 12]	1	0,500	0,500
		C.1 [11 - 13]	1	0,580	0,580
		C.1 [12 - 14]	1	0,590	0,590
		C.1 [13 - 15]	1	0,810	0,810
		C.1 [16 - 14]	1	0,810	0,810
		C.1 [15 - 16]	1	0,770	0,770
		C.1 [17 - 18]	1	0,770	0,770
					11,230
					<b>Total m<sup>3</sup> : 11,230</b>

---

### 3. Cubierta

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
3.1	M2	Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, con alma aislante de poliuretano. Precio 21,70€/m <sup>2</sup>	
			<b>Total m2 : 683,650</b>

## 4. Estructura

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>4.1 Acero</b>								
<b>4.1.1 Montajes industrializados</b>								
4.1	<b>Kg</b>	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, colocado con uniones soldadas en obra.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>ESTRUCTURA ANDREA ALONSO</i>	1	441,560			441,560	
		- Pieza (N6/N7)						
		<i>ESTRUCTURA ANDREA ALONSO</i>	1	441,560			441,560	
		- Pieza (N8/N9)						
		<i>ESTRUCTURA ANDREA ALONSO</i>	1	441,560			441,560	
		- Pieza (N11/N12)						
		<i>ESTRUCTURA ANDREA ALONSO</i>	1	441,560			441,560	
		- Pieza (N13/N14)						
		<i>ESTRUCTURA ANDREA ALONSO</i>	1	441,560			441,560	
		- Pieza (N16/N17)						
		<i>ESTRUCTURA ANDREA ALONSO</i>	1	441,560			441,560	
		- Pieza (N18/N19)						
		<i>ESTRUCTURA ANDREA ALONSO</i>	1	441,560			441,560	
		- Pieza (N21/N22)						
		<i>ESTRUCTURA ANDREA ALONSO</i>	1	441,560			441,560	
		- Pieza (N23/N24)						
		<i>ESTRUCTURA ANDREA ALONSO</i>	1	441,560			441,560	
		- Pieza (N26/N27)						
		<i>ESTRUCTURA ANDREA ALONSO</i>	1	441,560			441,560	
		- Pieza (N28/N29)						
							4.415,600	4.415,600
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>ESTRUCTURA ANDREA ALONSO</i>	1	153,470			153,470	
		- Pieza (N1/N2)						
		<i>ESTRUCTURA ANDREA ALONSO</i>	1	153,470			153,470	
		- Pieza (N3/N4)						
		<i>ESTRUCTURA ANDREA ALONSO</i>	1	270,920			270,920	
		- Pieza (N2/N5)						
		<i>ESTRUCTURA ANDREA ALONSO</i>	1	270,920			270,920	
		- Pieza (N4/N5)						
		<i>ESTRUCTURA ANDREA ALONSO</i>	1	595,040			595,040	
		- Pieza (N7/N10)						
		<i>ESTRUCTURA ANDREA ALONSO</i>	1	595,040			595,040	
		- Pieza (N9/N10)						
		<i>ESTRUCTURA ANDREA ALONSO</i>	1	595,040			595,040	
		- Pieza (N12/N15)						
		<i>ESTRUCTURA ANDREA ALONSO</i>	1	595,040			595,040	
		- Pieza (N14/N15)						
		<i>ESTRUCTURA ANDREA ALONSO</i>	1	595,040			595,040	
		- Pieza (N17/N20)						
		<i>ESTRUCTURA ANDREA ALONSO</i>	1	595,040			595,040	
		- Pieza (N19/N20)						
		<i>ESTRUCTURA ANDREA ALONSO</i>	1	595,040			595,040	
		- Pieza (N22/N25)						
		<i>ESTRUCTURA ANDREA ALONSO</i>	1	595,040			595,040	
		- Pieza (N24/N25)						
		<i>ESTRUCTURA ANDREA ALONSO</i>	1	595,040			595,040	
		- Pieza (N27/N30)						
		<i>ESTRUCTURA ANDREA ALONSO</i>	1	595,040			595,040	
		- Pieza (N29/N30)						

Nº	Ud Descripción		Medición
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N31/N32)	1 153,470	153,470
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N33/N34)	1 153,470	153,470
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N32/N35)	1 270,920	270,920
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N34/N35)	1 270,920	270,920
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N36/N37)	1 142,290	142,290
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N38/N39)	1 142,290	142,290
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N40/N41)	1 142,290	142,290
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N42/N43)	1 142,290	142,290
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N41/N44)	1 94,670	94,670
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N45/N37)	1 94,670	94,670
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N46/N39)	1 94,670	94,670
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N2/N7)	1 94,670	94,670
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N7/N12)	1 94,670	94,670
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N12/N17)	1 94,670	94,670
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N17/N22)	1 94,670	94,670
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N27/N32)	1 94,670	94,670
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N22/N27)	1 94,670	94,670
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N4/N9)	1 94,670	94,670
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N14/N19)	1 94,670	94,670
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N19/N24)	1 94,670	94,670
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N24/N29)	1 94,670	94,670
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N29/N34)	1 94,670	94,670
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N9/N14)	1 94,670	94,670
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N5/N10)	1 94,670	94,670
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N10/N15)	1 94,670	94,670
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N15/N20)	1 94,670	94,670
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N20/N25)	1 94,670	94,670
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N30/N35)	1 94,670	94,670
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N25/N30)	1 94,670	94,670
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N43/N47)	1 94,670	94,670
			10.299,860 10.299,860

Nº	Ud Descripción						Medición	
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N44/N5)	1	12,170			12,170		
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N41/N10)	1	12,170			12,170		
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N2/N44)	1	16,340			16,340		
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N7/N41)	1	16,340			16,340		
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N32/N45)	1	16,340			16,340		
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N27/N37)	1	16,340			16,340		
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N37/N30)	1	12,170			12,170		
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N45/N35)	1	12,170			12,170		
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N46/N35)	1	12,170			12,170		
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N39/N30)	1	12,170			12,170		
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N29/N39)	1	16,340			16,340		
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N34/N46)	1	16,340			16,340		
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N47/N5)	1	12,170			12,170		
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N43/N10)	1	12,170			12,170		
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N4/N47)	1	16,340			16,340		
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N9/N43)	1	16,340			16,340		
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N1/N7)	1	13,920			13,920		
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N6/N2)	1	13,920			13,920		
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N26/N32)	1	13,920			13,920		
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N31/N27)	1	13,920			13,920		
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N33/N29)	1	13,920			13,920		
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N28/N34)	1	13,920			13,920		
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N3/N9)	1	13,920			13,920		
	ESTRUCTURA ANDREA ALONSO - Pieza (N8/N4)	1	13,920			13,920		
						339,440	339,440	
						15.054,900	15.054,900	
						<b>Total kg : 15.054,900</b>		

#### 4.1.2 Pilares

**4.2 Ud** Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 250x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 14 mm de diámetro y 52,0973 cm de longitud total.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
------	-------	-------	------	---------	----------

Nº	Ud Descripción						Medición
	Placa base (250x400x15)	1				1,000	
	Placa base (250x400x15)	1				1,000	
	Placa base (250x400x15)	1				1,000	
	Placa base (250x400x15)	1				1,000	
						4,000	4,000
						<b>Total Ud :</b>	<b>4,000</b>
<b>4.3</b>	<b>Ud</b> Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 650x650 mm y espesor 22 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 32 mm de diámetro y 80,2796 cm de longitud total.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Placa base (650x650x22)	1				1,000	
	Placa base (650x650x22)	1				1,000	
	Placa base (650x650x22)	1				1,000	
	Placa base (650x650x22)	1				1,000	
	Placa base (650x650x22)	1				1,000	
	Placa base (650x650x22)	1				1,000	
	Placa base (650x650x22)	1				1,000	
	Placa base (650x650x22)	1				1,000	
	Placa base (650x650x22)	1				1,000	
						10,000	10,000
						<b>Total Ud :</b>	<b>10,000</b>
<b>4.4</b>	<b>Ud</b> Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 200x300 mm y espesor 11 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 42,8124 cm de longitud total.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Placa base (200x300x11)	1				1,000	
	Placa base (200x300x11)	1				1,000	
	Placa base (200x300x11)	1				1,000	
	Placa base (200x300x11)	1				1,000	
						4,000	4,000
						<b>Total Ud :</b>	<b>4,000</b>

## 5. Fachadas y particiones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>5.1 Fábrica no estructural</b>								
<b>5.1.1 Hoja exterior para revestir en fachada</b>								
5.1	M <sup>2</sup>	Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 24 cm de espesor de fábrica, de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x24 cm, para revestir, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas cerámicas aligeradas, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante bloques en "U" cerámicos aligerados, en los que se colocará la armadura y el hormigón en obra.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Nivel 1</i>	1	37,460			37,460	
			1	41,280			41,280	
		<i>A descontar hueco</i>	1	-7,500			-7,500	
		<i>Nivel 1</i>	1	39,380			39,380	
			1	37,900			37,900	
			1	30,500			30,500	
			1	110,810			110,810	
			1	8,730			8,730	
			1	30,380			30,380	
			1	41,240			41,240	
			1	19,680			19,680	
		<i>A descontar hueco</i>	1	-7,500			-7,500	
		<i>Nivel 1</i>	1	17,610			17,610	
			1	28,090			28,090	
			1	14,180			14,180	
			1	20,970			20,970	
			1	15,690			15,690	
			1	38,550			38,550	
			1	61,260			61,260	
		<i>A descontar hueco</i>	1	-7,500			-7,500	
							571,210	571,210
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Nivel 1</i>	1	37,460			37,460	
			1	41,280			41,280	
		<i>A descontar hueco</i>	1	-7,500			-7,500	
		<i>Nivel 1</i>	1	39,380			39,380	
			1	37,900			37,900	
			1	30,500			30,500	
			1	110,810			110,810	
			1	8,730			8,730	

Nº	Ud	Descripción	Medición	
	1	30,380	30,380	
	1	41,240	41,240	
	1	19,680	19,680	
	1	A descontar hueco	-7,500	-7,500
	1	Nivel 1	17,610	17,610
	1		28,090	28,090
	1		14,180	14,180
	1		20,970	20,970
	1		15,690	15,690
	1		38,550	38,550
	1		61,260	61,260
	1	A descontar hueco	-7,500	-7,500
			571,210	571,210
			1.142,420	1.142,420
			<b>Total m² :</b>	<b>1.142,420</b>

## 5.2 Tabiquería de entramado autoportante

### 5.2.1 De placas de yeso laminado

- 5.2 M²** Tabique simple de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 78/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 78 mm de espesor total, compuesto por una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado de 48 mm de anchura formada por mon

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nivel 1	1	1,460			1,460	
	1	38,890			38,890	
	1	16,440			16,440	
	1	18,690			18,690	
	1	18,420			18,420	
	1	11,760			11,760	
	1	17,360			17,360	
	1	32,540			32,540	
	1	29,990			29,990	
	1	11,470			11,470	
	1	18,270			18,270	
	1	11,210			11,210	
	1	18,520			18,520	
	1	36,220			36,220	
	1	29,910			29,910	
	1	30,220			30,220	
	1	7,680			7,680	
	1	11,210			11,210	
	1	18,270			18,270	
	1	20,760			20,760	



Nº	Ud	Descripción				Medición		
	1	20,460				20,460		
						419,750	419,750	
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
<i>Nivel 1</i>	1	1,460				1,460		
	1	38,890				38,890		
	1	16,440				16,440		
	1	18,690				18,690		
	1	18,420				18,420		
	1	11,760				11,760		
	1	17,360				17,360		
	1	32,540				32,540		
	1	29,990				29,990		
	1	11,470				11,470		
	1	18,270				18,270		
	1	11,210				11,210		
	1	18,520				18,520		
	1	36,220				36,220		
	1	29,910				29,910		
	1	30,220				30,220		
	1	7,680				7,680		
	1	11,210				11,210		
	1	18,270				18,270		
	1	20,760				20,760		
	1	20,460				20,460		
						419,750	419,750	
						839,500	839,500	
						<b>Total m² :</b>	<b>839,500</b>	
<b>5.3</b>	<b>M2</b>	<b>Panel sándwich de metal-POLexpandido-metal</b>						
						<b>Total m2 :</b>	<b>719,960</b>	

## 6. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>6.1 Puertas</b>			
6.1		Puertas automáticas pequeñas. Puerta industrial apilable de apertura rápida, de dimensiones 144 x 198 cm, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.	<b>Total : 3,000</b>
6.2		Puerta exterior para muelles industriales 2,5 x 3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, con acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior, y de color RAL 9002 en la cara interior.	<b>Total : 3,000</b>
6.3		Puerta acceso a planta. Puerta de acero galvanizado homologada, de una hoja, de dimensiones 900 x 2100 mm. Acabado lacado en color blanco, con cierra puertas para uso moderado.	<b>Total : 1,000</b>
6.4		Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de dos hojas abatible, dimensiones 1600 x 2500 mm, y premarco.	<b>Total : 1,000</b>
6.5		Puerta industrial apilable de apertura rápida, de dimensiones 244 x 198 cm, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.	<b>Total : 3,000</b>
6.6		Puerta frigorífica industrial apilable de apertura rápida, de dimensiones 144 x 198 cm, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado.	<b>Total : 3,000</b>
6.7		Puerta frigorífica industrial de apertura rápida apilable, de dimensiones 244 x 198 cm, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado.	<b>Total : 2,000</b>
6.8		Puertas zona salas anexas a recepción. Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 210x90x3,5 cm, con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país ; galces macizos; tapajuntas macizos. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de hierro forjado, serie básica.	<b>Total : 7,000</b>

### 6.2 Vidrios

#### 6.2.1 Doble acristalamiento

6.9	M <sup>2</sup>	Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/8/6 LOW.S, conjunto formado por vidrio exterior SONOR (laminar acústico) 4+4 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 8 mm, y vidrio interior LOW.S 6 mm; 22 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte.						
			1	2,560			2,560	
			1	2,560			2,560	
			1	2,560			2,560	
			1	2,560			2,560	



## 7. Remates y ayudas

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>7.1 Ayudas de albañilería</b>								
<b>7.1.1 Para instalaciones</b>								
7.1	M <sup>2</sup>	Repercusión por m <sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	100				100,000	
							100,000	100,000
							<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>100,000</b>

## 8. Instalaciones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>8.1 Calefacción, climatización y A.C.S.</b>								
<b>8.1.1 Calderas de biomasa</b>								
8.1	Ud	Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 4,8 a 16 kW, base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>zona climatizada</i>	1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>
8.2	Ud	Sistema de alimentación de pellets, para caldera de biomasa compuesto por kit básico de extractor flexible para pellets, formado por tubo extractor de 1 m de longitud y motor de accionamiento de 0,55 kW, para alimentación monofásica a 230 V, 3 m de tubo de ampliación de extractor flexible para pellets, 1 m de tubo de conexión de extractor flexible para pellets.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>zona climatizada</i>	1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>
8.3	Ud	Sistema de llenado horizontal de silo, para combustible de biomasa, formado por motor para transportador helicoidal sinfín, de 5,5 kW de potencia, con protección contra explosiones, cuadro eléctrico para motor y transportador helicoidal sinfín de 8 m de longitud, anclado al paramento mediante soportes.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>zona climatizada</i>	1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>
8.4	Ud	Compuerta hidráulica de llenado de 2000x2000 mm para silo de almacenaje de biomasa,.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>zona climatizada</i>	1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>
<b>8.1.2 Sistemas de conducción de agua</b>								
8.5	Ud	Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>zona climatizada</i>	1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>

Nº	Ud	Descripción						Medición	
8.6	M	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			<i>Nivel 1</i>	1	167,910			167,910	
								167,910	167,910
							<b>Total m :</b>	<b>167,910</b>	
8.7	Ud	Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			<i>zona climatizada</i>	1				1,000	
								1,000	1,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	
8.8	Ud	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			<i>Sin detalle</i>	1				1,000	
								1,000	1,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	
<b>8.1.3 Emisores por agua para climatización</b>									
8.9	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 295,8 kcal/h de emisión calorífica, de 3 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			<i>zona climatizada, Aseo femenino</i>	1				1,000	
								1,000	1,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	
8.10	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 493 kcal/h de emisión calorífica, de 5 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			<i>zona climatizada, Comedor</i>	1				1,000	
			<i>zona climatizada, Sala de reuniones</i>	1				1,000	
						2,000	2,000		
							<b>Total Ud :</b>	<b>2,000</b>	
8.11	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 690,2 kcal/h de emisión calorífica, de 7 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			<i>zona climatizada, Aseo masculino</i>	1				1,000	
								1,000	1,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	
8.12	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 788,8 kcal/h de emisión calorífica, de 8 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	

Nº	Ud Descripción						Medición	
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	<i>zona climatizada, Vestuario masculino</i>	1				1,000		
	<i>zona climatizada, Vestuario femenino</i>	1				1,000		
						2,000	2,000	
						<b>Total Ud :</b>	<b>2,000</b>	
<b>8.13</b>	<b>Ud</b> Radiador de aluminio inyectado, con 887,4 kcal/h de emisión calorífica, de 9 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	<i>zona climatizada, Oficina</i>	2				2,000		
						2,000	2,000	
						<b>Total Ud :</b>	<b>2,000</b>	
<b>8.14</b>	<b>Ud</b> Radiador de aluminio inyectado, con 986 kcal/h de emisión calorífica, de 10 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	<i>zona climatizada, Laboratorio</i>	1				1,000		
	<i>zona climatizada, Pasillo de recepción</i>	4				4,000		
						5,000	5,000	
						<b>Total Ud :</b>	<b>5,000</b>	
<b>8.15</b>	<b>Ud</b> Radiador de aluminio inyectado, con 1084,6 kcal/h de emisión calorífica, de 11 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	<i>zona climatizada, Laboratorio</i>	1				1,000		
						1,000	1,000	
						<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	
<b>8.2 Eléctricas</b>								
<b>8.2.1 Cajas generales de protección</b>								
<b>8.16</b>	<b>Ud</b> Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	<i>CPM-1</i>	1				1,000		
	<i>CPM-2</i>	1				1,000		
						2,000	2,000	
						<b>Total Ud :</b>	<b>2,000</b>	
<b>8.2.2 Cables</b>								
<b>8.17</b>	<b>M</b> Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	<i>Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2)</i>	1	878,760			878,760		

Nº	Ud	Descripción					Medición
		<i>Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3)</i>	1	54,100			54,100
		<i>Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.2)</i>	1	87,240			87,240
		<i>Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.3)</i>	1	71,040			71,040
		<i>Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.5)</i>	1	69,700			69,700
							1.160,840
							<b>Total m : 1.160,840</b>
<b>8.18</b>	<b>M</b>	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		<i>Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)</i>	1	846,900			846,900
							846,900
							<b>Total m : 846,900</b>
<b>8.19</b>	<b>M</b>	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		<i>Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)</i>	1	240,540			240,540
		<i>Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2)</i>	1	89,220			89,220
							329,760
							<b>Total m : 329,760</b>
<b>8.20</b>	<b>M</b>	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		<i>Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2)</i>	1	17,200			17,200
		<i>Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.1)</i>	1	130,450			130,450
		<i>Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.3)</i>	1	50,250			50,250
		<i>Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.4)</i>	1	10,580			10,580
							208,480
							<b>Total m : 208,480</b>
<b>8.21</b>	<b>M</b>	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		<i>Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2)</i>	1	68,800			68,800
		<i>Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.4)</i>	1	42,320			42,320
							111,120
							<b>Total m : 111,120</b>



Nº	Ud	Descripción	Medición					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<b>8.22</b>	<b>M</b>	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).						
		<i>Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)</i>	1	31,250			31,250	
							<u>31,250</u>	31,250
								<b>Total m : 31,250</b>
<b>8.23</b>	<b>M</b>	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).						
		<i>Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)</i>	1	125,000			125,000	
							<u>125,000</u>	125,000
								<b>Total m : 125,000</b>
<b>8.24</b>	<b>M</b>	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).						
		<i>Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)</i>	1	383,000			383,000	
							<u>383,000</u>	383,000
								<b>Total m : 383,000</b>
<b>8.25</b>	<b>M</b>	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).						
		<i>Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)</i>	1	134,380			134,380	
		<i>Instalación interior (Cuadro de uso industrial 2)</i>	1	14,950			14,950	
							<u>149,330</u>	149,330
								<b>Total m : 149,330</b>
<b>8.26</b>	<b>M</b>	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).						
		<i>Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)</i>	1	29,950			29,950	
							<u>29,950</u>	29,950
								<b>Total m : 29,950</b>
<b>8.27</b>	<b>M</b>	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).						
		<i>Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)</i>	1	30,830			30,830	
							<u>30,830</u>	30,830
								<b>Total m : 30,830</b>

Nº	Ud	Descripción						Medición
8.28	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial</i>	1	8,830			8,830	
		2.2					8,830	8,830
							<b>Total m :</b>	<b>8,830</b>
8.29	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial</i>	1	6,790			6,790	
		2.5					6,790	6,790
							<b>Total m :</b>	<b>6,790</b>
8.30	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial</i>	1	22,170			22,170	
		1.3					22,170	22,170
							<b>Total m :</b>	<b>22,170</b>
8.31	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial</i>	1	17,330			17,330	
		2.3					17,330	17,330
							<b>Total m :</b>	<b>17,330</b>
8.32	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G25 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial</i>	1	14,510			14,510	
		1.2						
		<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial</i>	1	25,390			25,390	
		2.1						
		<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial</i>	1	12,680			12,680	
		2.4						
							52,580	52,580
							<b>Total m :</b>	<b>52,580</b>
8.33	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G70 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Nº	Ud Descripción						Medición	
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	<i>Derivación individual (Cuadro de uso industrial 2)</i>	1	9,630			9,630		
	<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1</i>	1	23,350			23,350		
						32,980	32,980	
						<b>Total m :</b>	<b>32,980</b>	
<b>8.34</b>	<b>M</b> Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G95 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	<i>Derivación individual (Cuadro de uso industrial 1)</i>	1	9,690			9,690		
						9,690	9,690	
						<b>Total m :</b>	<b>9,690</b>	
<b>8.35</b>	<b>M</b> Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	<i>Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)</i>	1	218,580			218,580		
						218,580	218,580	
						<b>Total m :</b>	<b>218,580</b>	
<b>8.2.3 Instalaciones interiores</b>								
<b>8.36</b>	<b>Ud</b> Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.1</i>	1				1,000		
						1,000	1,000	
						<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	
<b>8.37</b>	<b>Ud</b> Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3</i>	1				1,000		
						1,000	1,000	
						<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	
<b>8.38</b>	<b>Ud</b> Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.5 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.5</i>	1				1,000		
						1,000	1,000	
						<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>	
<b>8.39</b>	<b>Ud</b> Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.2 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	

Nº	Ud	Descripción					Medición	
		<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.2</i>	1				1,000	
							1,000	
							<b>1,000</b>	
<b>8.40</b>	<b>Ud</b>	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2</i>	1				1,000	
							1,000	
							<b>1,000</b>	
<b>8.41</b>	<b>Ud</b>	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.3 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.3</i>	1				1,000	
							1,000	
							<b>1,000</b>	
<b>8.42</b>	<b>Ud</b>	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1</i>	1				1,000	
							1,000	
							<b>1,000</b>	
<b>8.43</b>	<b>Ud</b>	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.4 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.4</i>	1				1,000	
							1,000	
							<b>1,000</b>	
<b>8.44</b>	<b>Ud</b>	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Cuadro de uso industrial 2</i>	1				1,000	
							1,000	
							<b>1,000</b>	
<b>8.45</b>	<b>Ud</b>	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Cuadro de uso industrial 1</i>	1				1,000	
							1,000	
							<b>1,000</b>	
<b>8.46</b>	<b>Ud</b>	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Nº	Ud	Descripción						Medición
		<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial</i>	1					1,000
		2.2						
		<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial</i>	1					1,000
		2.3						
		<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial</i>	1					1,000
		2.4						
								3,000
								3,000
								<b>Total Ud : 3,000</b>
<b>8.47</b>	<b>Ud</b>	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Cuadro de uso industrial 2</i>	1					1,000
								1,000
								<b>Total Ud : 1,000</b>
<b>8.48</b>	<b>Ud</b>	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial</i>	1					1,000
		2.1						
								1,000
								<b>Total Ud : 1,000</b>
<b>8.49</b>	<b>Ud</b>	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial</i>	1					1,000
		1.1						
								1,000
								<b>Total Ud : 1,000</b>
<b>8.50</b>	<b>Ud</b>	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial</i>	1					1,000
		1.2						
								1,000
								<b>Total Ud : 1,000</b>
<b>8.51</b>	<b>Ud</b>	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Cuadro de uso industrial 1</i>	1					1,000
								1,000
								<b>Total Ud : 1,000</b>
<b>8.2.4</b>	<b>Canalizaciones</b>							
<b>8.52</b>	<b>M</b>	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de canal protectora de PVC rígido, de 20x75 mm. Incluso accesorios.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Nº	Ud	Descripción					Medición	
		<i>Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)</i>	1	29,950			29,950	
							29,950	
							<b>29,950</b>	
<b>8.53</b>	<b>M</b>	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3)</i>	1	0,460			0,460	
							0,460	0,460
							<b>0,460</b>	<b>0,460</b>
<b>8.54</b>	<b>M</b>	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.1</i>	1	8,990			8,990	
							8,990	8,990
							<b>8,990</b>	<b>8,990</b>
<b>8.55</b>	<b>M</b>	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Incluso accesorios.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2</i>	1	14,510			14,510	
		<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3</i>	1	22,170			22,170	
		<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.1</i>	1	16,400			16,400	
		<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.2</i>	1	8,830			8,830	
		<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.3</i>	1	17,330			17,330	
		<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.4</i>	1	12,680			12,680	
		<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.5</i>	1	6,790			6,790	
		<i>Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)</i>	1	150,560			150,560	
		<i>Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2)</i>	1	47,500			47,500	
		<i>Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3)</i>	1	10,350			10,350	
		<i>Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)</i>	1	340,860			340,860	
		<i>Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.1)</i>	1	26,090			26,090	
		<i>Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.2)</i>	1	29,090			29,090	
		<i>Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.3)</i>	1	33,730			33,730	
		<i>Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.4)</i>	1	10,570			10,570	
		<i>Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.5)</i>	1	13,930			13,930	
		<i>Instalación interior (Cuadro de uso industrial 2)</i>	1	14,950			14,950	
							776,340	776,340

Nº	Ud	Descripción						Medición	
							<b>Total m :</b>	<b>776,340</b>	
<b>8.56</b>	<b>M</b>	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		<i>Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)</i>	1	72,870			72,870		
		<i>Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)</i>	1	43,520			43,520		
							116,390	116,390	
							<b>Total m :</b>	<b>116,390</b>	
<b>8.57</b>	<b>M</b>	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		<i>Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)</i>	1	211,910			211,910		
		<i>Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2)</i>	1	282,480			282,480		
		<i>Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)</i>	1	73,340			73,340		
							567,730	567,730	
							<b>Total m :</b>	<b>567,730</b>	
<b>8.58</b>	<b>M</b>	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 125 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 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. Incluso cinta de señalización.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		<i>Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1</i>	1	23,350			23,350		
							23,350	23,350	
							<b>Total m :</b>	<b>23,350</b>	
<b>8.59</b>	<b>M</b>	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 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. Incluso cinta de señalización.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		<i>Derivación individual (Cuadro de uso industrial 1)</i>	1	9,690			9,690		
		<i>Derivación individual (Cuadro de uso industrial 2)</i>	1	9,630			9,630		
							19,320	19,320	
							<b>Total m :</b>	<b>19,320</b>	
<b>8.2.5 Puesta a tierra</b>									
<b>8.60</b>	<b>Ud</b>	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 84 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².						<b>Total Ud :</b>	<b>2,000</b>

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>8.3 Fontanería</b>								
<b>8.3.1 Acometidas</b>								
<b>8.61</b>	<b>Ud</b>	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 13,56 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>
<b>8.3.2 Tubos de alimentación</b>								
<b>8.62</b>	<b>Ud</b>	Alimentación de agua potable colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 0,56456 m de longitud y codo 90°, llave de corte de compuerta.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>
<b>8.3.3 Contadores</b>								
<b>8.63</b>	<b>Ud</b>	Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>
<b>8.3.4 Depósitos/grupos de presión</b>								
<b>8.64</b>	<b>Ud</b>	Grupo de presión, con 3 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3,3 kW.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
							<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>
<b>8.3.5 Instalación interior</b>								
<b>8.65</b>	<b>M</b>	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Tubería de agua fría</i>	1	6,770			6,770	
		<i>Tubería de agua caliente</i>	1	4,470			4,470	
							<u>11,240</u>	11,240
							<b>Total m :</b>	<b>11,240</b>
<b>8.66</b>	<b>M</b>	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Tubería de agua fría</i>	1	30,190			30,190	



Nº	Ud	Descripción					Medición	
		<i>Tubería de agua caliente</i>	1	30,400			30,400	
		<i>Tubería de retorno de agua caliente sanitaria</i>	1	37,050			37,050	
							97,640	
							<b>97,640</b>	
<b>8.67</b>	<b>M</b>	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Tubería de agua fría</i>	1	10,700			10,700	
		<i>Tubería de agua caliente</i>	1	13,890			13,890	
							24,590	24,590
								<b>24,590</b>
<b>8.68</b>	<b>M</b>	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Tubería de agua fría</i>	1	10,870			10,870	
							10,870	10,870
								<b>10,870</b>
<b>8.69</b>	<b>M</b>	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Tubería de agua fría</i>	1	3,760			3,760	
							3,760	3,760
								<b>3,760</b>
<b>8.70</b>	<b>M</b>	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Tubería de agua fría</i>	1	6,960			6,960	
							6,960	6,960
								<b>6,960</b>
<b>8.71</b>	<b>Ud</b>	Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Llave de local húmedo</i>	1	15,000			15,000	
							15,000	15,000
								<b>15,000</b>

#### 8.4 Iluminación

##### 8.4.1 Interior

<b>8.72</b>	<b>Ud</b>	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.						
								<b>Total Ud : 23,000</b>



Nº	Ud	Descripción	Medición	
	1		1,000	
	1		1,000	
	1		1,000	
	1		1,000	
	1		1,000	
	1		1,000	
	1		1,000	
	1		1,000	
	1		1,000	
	1		1,000	
	1		1,000	
			26,000	26,000
			<b>Total Ud :</b>	<b>26,000</b>

### 8.6 Evacuación de aguas

#### 8.6.1 Bajantes

- 8.78 M** Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Sin detalle</i>	30,4				30,400	
					30,400	30,400
					<b>Total m :</b>	<b>30,400</b>

#### 8.6.2 Canalones

- 8.79 M** Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Sin detalle</i>	72,16				72,160	
					72,160	72,160
					<b>Total m :</b>	<b>72,160</b>

#### 8.6.3 Derivaciones individuales

- 8.80 M** Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Sin detalle</i>	3,99				3,990	
					3,990	3,990
					<b>Total m :</b>	<b>3,990</b>

- 8.81 M** Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Sin detalle</i>	16,15				16,150	
					16,150	16,150
					<b>Total m :</b>	<b>16,150</b>

Nº	Ud	Descripción	Medición					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
8.82	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
			<i>Sin detalle</i>	2,9			2,900	
							2,900	2,900
							<b>Total m :</b>	<b>2,900</b>
8.83	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
			<i>Sin detalle</i>	5,55			5,550	
							5,550	5,550
							<b>Total m :</b>	<b>5,550</b>

## 9. Aislamientos e impermeabilizaciones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>9.1 Aislamientos térmicos</b>								
<b>9.1.1 Tuberías y bajantes</b>								
9.1	M	Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Tubería de agua caliente</i>	1	4,470			4,470	
							<u>4,470</u>	4,470
							<b>Total m :</b>	<b>4,470</b>
9.2	M	Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Tubería de agua caliente</i>	1	1,210			1,210	
							<u>1,210</u>	1,210
							<b>Total m :</b>	<b>1,210</b>
9.3	M	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Tubería de agua caliente</i>	1	29,180			29,180	
		<i>Tubería de retorno de agua caliente sanitaria</i>	1	37,050			37,050	
							<u>66,230</u>	66,230
							<b>Total m :</b>	<b>66,230</b>
9.4	M	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Tubería de agua caliente</i>	1	13,890			13,890	
							<u>13,890</u>	13,890
							<b>Total m :</b>	<b>13,890</b>

## 10.Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición					
<b>10.1 Pinturas en paramentos interiores</b>								
<b>10.1.1 Plásticas</b>								
<b>10.1</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m <sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Nivel 1</i>	1	30,030			30,030	
			1	108,800			108,800	
			1	7,620			7,620	
			1	29,710			29,710	
		<i>Pasillo</i>	1	45,650			45,650	
		<i>Sala de reuniones</i>	1	18,700			18,700	
		<i>Acceso a planta</i>	1	13,690			13,690	
		<i>Aseo femenino</i>	1	21,590			21,590	
		<i>Aseo masculino</i>	1	21,910			21,910	
		<i>Pasillo</i>	1	10,590			10,590	
		<i>Sala de reuniones</i>	1	1,310			1,310	
		<i>Oficina</i>	1	38,460			38,460	
		<i>Pasillo</i>	1	18,450			18,450	
			1	24,660			24,660	
			1	10,590			10,590	
		<i>Comedor</i>	1	16,230			16,230	
		<i>Pasillo de recepción</i>	1	16,410			16,410	
		<i>Vestuario masculino</i>	1	18,350			18,350	
		<i>Pasillo de recepción</i>	1	18,740			18,740	
		<i>Vestuario femenino</i>	1	18,090			18,090	
		<i>Pasillo de recepción</i>	1	18,480			18,480	
		<i>Acceso a planta</i>	1	11,470			11,470	
		<i>Pasillo de recepción</i>	1	11,880			11,880	
		<i>Sala de reuniones</i>	1	17,030			17,030	
		<i>Pasillo de recepción</i>	1	17,420			17,420	
		<i>Oficina</i>	1	32,230			32,230	
		<i>Pasillo de recepción</i>	1	32,350			32,350	
		<i>Acceso a planta</i>	1	29,790			29,790	
		<i>Sala de reuniones</i>	1	29,790			29,790	
		<i>Comedor</i>	1	11,650			11,650	
		<i>Aseo masculino</i>	1	11,140			11,140	

Nº	Ud	Descripción					Medición
		<i>Comedor</i>	1	18,140			18,140
		<i>Vestuario masculino</i>	1	18,140			18,140
		<i>Acceso a planta</i>	1	11,140			11,140
		<i>Aseo femenino</i>	1	11,140			11,140
		<i>Acceso a planta</i>	1	18,650			18,650
		<i>Vestuario femenino</i>	1	18,140			18,140
		<i>Sala de reuniones</i>	1	29,710			29,710
		<i>Oficina</i>	1	29,710			29,710
		<i>Laboratorio</i>	1	30,240			30,240
		<i>Comedor</i>	1	29,790			29,790
		<i>Laboratorio</i>	1	7,620			7,620
		<i>Pasillo de recepción</i>	1	7,620			7,620
		<i>Laboratorio</i>	1	37,860			37,860
		<i>Aseo masculino</i>	1	11,140			11,140
		<i>Aseo femenino</i>	1	11,140			11,140
		<i>Vestuario masculino</i>	1	18,140			18,140
		<i>Vestuario femenino</i>	1	18,140			18,140
		<i>Vestuario masculino</i>	1	20,590			20,590
		<i>Aseo masculino</i>	1	20,650			20,650
		<i>Vestuario femenino</i>	1	20,290			20,290
		<i>Aseo femenino</i>	1	20,350			20,350
		<i>Comedor</i>	1	19,380			19,380
		<i>Laboratorio</i>	1	38,110			38,110
							1.178,640
							1.178,640
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		<i>Nivel 1</i>	1	30,030			30,030
			1	108,800			108,800
			1	7,620			7,620
			1	29,710			29,710
		<i>Pasillo</i>	1	45,650			45,650
		<i>Sala de reuniones</i>	1	18,700			18,700
		<i>Acceso a planta</i>	1	13,690			13,690
		<i>Aseo femenino</i>	1	21,590			21,590
		<i>Aseo masculino</i>	1	21,910			21,910
		<i>Pasillo</i>	1	10,590			10,590
		<i>Sala de reuniones</i>	1	1,310			1,310
		<i>Oficina</i>	1	38,460			38,460
		<i>Pasillo</i>	1	18,450			18,450
			1	24,660			24,660
			1	10,590			10,590
		<i>Comedor</i>	1	16,230			16,230

Nº	Ud	Descripción	Medición		
		<i>Pasillo de recepción</i>	1	16,410	16,410
		<i>Vestuario masculino</i>	1	18,350	18,350
		<i>Pasillo de recepción</i>	1	18,740	18,740
		<i>Vestuario femenino</i>	1	18,090	18,090
		<i>Pasillo de recepción</i>	1	18,480	18,480
		<i>Acceso a planta</i>	1	11,470	11,470
		<i>Pasillo de recepción</i>	1	11,880	11,880
		<i>Sala de reuniones</i>	1	17,030	17,030
		<i>Pasillo de recepción</i>	1	17,420	17,420
		<i>Oficina</i>	1	32,230	32,230
		<i>Pasillo de recepción</i>	1	32,350	32,350
		<i>Acceso a planta</i>	1	29,790	29,790
		<i>Sala de reuniones</i>	1	29,790	29,790
		<i>Comedor</i>	1	11,650	11,650
		<i>Aseo masculino</i>	1	11,140	11,140
		<i>Comedor</i>	1	18,140	18,140
		<i>Vestuario masculino</i>	1	18,140	18,140
		<i>Acceso a planta</i>	1	11,140	11,140
		<i>Aseo femenino</i>	1	11,140	11,140
		<i>Acceso a planta</i>	1	18,650	18,650
		<i>Vestuario femenino</i>	1	18,140	18,140
		<i>Sala de reuniones</i>	1	29,710	29,710
		<i>Oficina</i>	1	29,710	29,710
		<i>Laboratorio</i>	1	30,240	30,240
		<i>Comedor</i>	1	29,790	29,790
		<i>Laboratorio</i>	1	7,620	7,620
		<i>Pasillo de recepción</i>	1	7,620	7,620
		<i>Laboratorio</i>	1	37,860	37,860
		<i>Aseo masculino</i>	1	11,140	11,140
		<i>Aseo femenino</i>	1	11,140	11,140
		<i>Vestuario masculino</i>	1	18,140	18,140
		<i>Vestuario femenino</i>	1	18,140	18,140
		<i>Vestuario masculino</i>	1	20,590	20,590
		<i>Aseo masculino</i>	1	20,650	20,650
		<i>Vestuario femenino</i>	1	20,290	20,290
		<i>Aseo femenino</i>	1	20,350	20,350
		<i>Comedor</i>	1	19,380	19,380
		<i>Laboratorio</i>	1	38,110	38,110
				<u>1.178,640</u>	1.178,640
				<u>2.357,280</u>	2.357,280
				<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>2.357,280</b>



Nº	Ud	Descripción	Medición					
<b>10.2 Sistemas monocapa industriales</b>								
<b>10.2.1 Morteros monocapa</b>								
<b>10.2</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, color a elegir, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Nivel 1</i>	1	37,460			37,460	
			1	41,280			41,280	
		<i>A descontar hueco</i>	1	-7,500			-7,500	
		<i>Desarrollo de jambas y dintel</i>	1	0,800			0,800	
		<i>Nivel 1</i>	1	39,380			39,380	
			1	37,900			37,900	
			1	30,500			30,500	
			1	110,810			110,810	
		<i>A descontar hueco</i>	1	-4,000			-4,000	
		<i>Desarrollo de jambas y dintel</i>	1	0,660			0,660	
		<i>Nivel 1</i>	1	8,730			8,730	
			1	30,380			30,380	
			1	41,240			41,240	
			1	19,680			19,680	
		<i>A descontar hueco</i>	1	-7,500			-7,500	
		<i>Desarrollo de jambas y dintel</i>	1	0,800			0,800	
		<i>Nivel 1</i>	1	17,610			17,610	
			1	28,090			28,090	
			1	14,180			14,180	
			1	20,970			20,970	
			1	15,690			15,690	
			1	38,550			38,550	
			1	61,260			61,260	
		<i>A descontar hueco</i>	1	-7,500			-7,500	
		<i>Desarrollo de jambas y dintel</i>	1	0,800			0,800	
							<u>570,270</u>	570,270
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Nivel 1</i>	1	37,460			37,460	
			1	41,280			41,280	
		<i>A descontar hueco</i>	1	-7,500			-7,500	
		<i>Desarrollo de jambas y dintel</i>	1	0,800			0,800	
		<i>Nivel 1</i>	1	39,380			39,380	
			1	37,900			37,900	
			1	30,500			30,500	
			1	110,810			110,810	

Nº	Ud	Descripción	Medición	
	1	A descontar hueco	-4,000	-4,000
	1	Desarrollo de jambas y dintel	0,660	0,660
	1	Nivel 1	8,730	8,730
	1		30,380	30,380
	1		41,240	41,240
	1		19,680	19,680
	1	A descontar hueco	-7,500	-7,500
	1	Desarrollo de jambas y dintel	0,800	0,800
	1	Nivel 1	17,610	17,610
	1		28,090	28,090
	1		14,180	14,180
	1		20,970	20,970
	1		15,690	15,690
	1		38,550	38,550
	1		61,260	61,260
	1	A descontar hueco	-7,500	-7,500
	1	Desarrollo de jambas y dintel	0,800	0,800
			<u>570,270</u>	570,270
			<u>1.140,540</u>	1.140,540
			<b>Total m<sup>2</sup> :</b>	<b>1.140,540</b>

### 10.3 Pavimentos

#### 10.3.1 De baldosas cerámicas

**10.3 M<sup>2</sup>** Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Blb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nivel 1	1	76,670			76,670	
	1	48,790			48,790	
	1	14,200			14,200	
	1	19,030			19,030	
	1	12,680			12,680	
	1	8,640			8,640	
	1	16,710			16,710	
	1	26,710			26,710	
	1	23,000			23,000	
	1	78,510			78,510	
	1	75,140			75,140	
	1	39,190			39,190	
	1	49,200			49,200	
	1	40,360			40,360	
	1	15,710			15,710	

Nº	Ud	Descripción				Medición
	1	11,100				11,100
	1	16,480				16,480
	1	31,120				31,120
	1	11,190				11,190
	1	6,290				6,290
	1	11,020				11,020
	1	6,190				6,190
	1	32,420				32,420
						670,350
						670,350
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
						Subtotal
<i>Nivel 1</i>	1	76,670				76,670
	1	48,790				48,790
	1	14,200				14,200
	1	19,030				19,030
	1	12,680				12,680
	1	8,640				8,640
	1	16,710				16,710
	1	26,710				26,710
	1	23,000				23,000
	1	78,510				78,510
	1	75,140				75,140
	1	39,190				39,190
	1	49,200				49,200
	1	40,360				40,360
	1	15,710				15,710
	1	11,100				11,100
	1	16,480				16,480
	1	31,120				31,120
	1	11,190				11,190
	1	6,290				6,290
	1	11,020				11,020
	1	6,190				6,190
	1	32,420				32,420
						670,350
						670,350
						1.340,700
						1.340,700
						<b>Total m² : 1.340,700</b>

#### 10.4 Trasdosados

##### 10.4.1 De placas de yeso laminado

- 10.4 M²** Trasdosado directo, sistema W631.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - [9,5+30 Polyplac + Aluminio (XPE-BV)], recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 55 mm de espesor total.

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Nivel 1</i>	1	37,180			37,180	
			1	41,020			41,020	
		<i>A descontar hueco</i>	1	-3,750			-3,750	
		<i>Nivel 1</i>	1	39,080			39,080	
			1	37,580			37,580	
			1	30,240			30,240	
			1	109,880			109,880	
			1	8,650			8,650	
			1	30,160			30,160	
			1	40,990			40,990	
			1	19,550			19,550	
		<i>A descontar hueco</i>	1	-3,750			-3,750	
		<i>Nivel 1</i>	1	17,460			17,460	
			1	27,850			27,850	
			1	14,070			14,070	
			1	20,800			20,800	
			1	15,560			15,560	
			1	38,230			38,230	
			1	60,740			60,740	
		<i>A descontar hueco</i>	1	-3,750			-3,750	
							577,790	577,790
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Nivel 1</i>	1	37,180			37,180	
			1	41,020			41,020	
		<i>A descontar hueco</i>	1	-3,750			-3,750	
		<i>Nivel 1</i>	1	39,080			39,080	
			1	37,580			37,580	
			1	30,240			30,240	
			1	109,880			109,880	
			1	8,650			8,650	
			1	30,160			30,160	
			1	40,990			40,990	
			1	19,550			19,550	
		<i>A descontar hueco</i>	1	-3,750			-3,750	
		<i>Nivel 1</i>	1	17,460			17,460	
			1	27,850			27,850	
			1	14,070			14,070	
			1	20,800			20,800	
			1	15,560			15,560	
			1	38,230			38,230	

Nº	Ud	Descripción	Medición	
	1	60,740	60,740	
	1	A descontar hueco -3,750	-3,750	
			<u>577,790</u>	577,790
			<u>1.155,580</u>	1.155,580
			<b>Total m² :</b>	<b>1.155,580</b>

#### 10.5 Falsos techos

**10.5 M²** Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, formado por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media, con perfilería vista.

**Total m² : 483,700**

**10.6 M²** Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados.

**Total m² : 181,880**

## 11. Urbanización interior de la parcela

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>11.1 Secciones de firme</b>								
11.1	M <sup>2</sup>	Firme flexible en arcenes para tráfico pesado T42 sobre explanada E3, compuesto de capa granular de 25 cm de espesor de zahorra artificial ZA25, tratamiento superficial monocapa con riego de emulsión bituminosa, tipo ECR-3 y gravilla A 20/10.					<b>Total m<sup>2</sup> : 4.763,000</b>	
<b>11.2 Alcantarillado</b>								
<b>11.2.1 Sumideros e imbornales urbanos</b>								
11.2	M	Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	11,25				11,250	
							11,250	11,250
							<b>Total m : 11,250</b>	
<b>11.2.2 Pozos de registro</b>								
11.3	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,8 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total Ud : 1,000</b>	
<b>11.3 Jardinería</b>								
11.4	M <sup>2</sup>	Césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa.					<b>Total m<sup>2</sup> : 500,000</b>	
<b>11.4 Cerramientos exteriores</b>								
11.5	M	Muro de vallado de parcela, de 0,6 m de altura, continuo, de 15 cm de espesor de fábrica 2 caras vistas, de bloque 2CV hueco de hormigón, split con dos caras vistas, color, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm <sup>2</sup> ), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.					<b>Total m : 268,830</b>	
11.6	M	Vallado de parcela formado por panel de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm, separados 2 m entre sí y empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón.					<b>Total m : 268,830</b>	
11.7	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 1000x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.						

---

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
			<b>Total Ud : 1,000</b>
<b>11.8</b>	<b>Ud</b>	Puerta cancela constituida por cercos y bastidor de tubo de acero galvanizado y por malla de simple torsión, de 18 mm de paso de malla y 1,3 mm de diámetro, fijada a los cercos, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica.	
			<b>Total Ud : 1,000</b>
<b>11.9</b>	<b>Ud</b>	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 400x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.	
			<b>Total Ud : 1,000</b>

## 12. Maquinaria

Nº	Ud	Descripción	Medición
12.1		Armario dos puertas acero inoxidable	
			<b>Total : 3,000</b>
12.2		Báscula de mesa de acero inoxidable	
			<b>Total : 3,000</b>
12.3		Báscula de piso de acero inoxidable con capacidad máxima de 125 kg	
			<b>Total : 1,000</b>
12.4		Sistema de limpieza CIP transportable	
			<b>Total : 1,000</b>
12.5		Carretilla retráctil	
			<b>Total : 2,000</b>
12.6		Cinta transportadora articulada descendiente	
			<b>Total : 2,000</b>
12.7		Cinta transportadora horizontal	
			<b>Total : 2,000</b>
12.8		Cinta transportadora doble articulada doble en Z	
			<b>Total : 2,000</b>
<b>12.9 Compresores</b>			
12.9		Compresor 2HES-1Y-40S	
			<b>Total : 1,000</b>
12.10		Compresor 2KES-05Y	
			<b>Total : 1,000</b>
12.11		Compresor 4NES-12Y	
			<b>Total : 1,000</b>
12.12		Compresor 6FE-44Y-40P	
			<b>Total : 1,000</b>
<b>12.10 Condensadores</b>			
12.13		Condensador CBS-13 Y	
			<b>Total : 1,000</b>
12.14		Condensador CBN-506 Y	
			<b>Total : 1,000</b>
12.15		Condensador CPN-54	
			<b>Total : 1,000</b>
12.16		Condensador CBS-76 Y	
			<b>Total : 1,000</b>
12.17		Detector de metales	
			<b>Total : 2,000</b>
12.18		Embutidora para bechamel	
			<b>Total : 2,000</b>



Nº	Ud	Descripción	Medición
12.19		Empanadora	<b>Total : 2,000</b>
12.20		Encoladora	<b>Total : 2,000</b>
12.21		Transportador de enfriamiento en espiral	<b>Total : 2,000</b>
12.22		Envasadora en atmósfera modificada	<b>Total : 2,000</b>
12.23		Estantería para palet 3000 kg/nivel	<b>Total : 14,000</b>
12.24		Estantería para palet 2000 kg/nivel	<b>Total : 2,000</b>
<b>12.19 Evaporadores</b>			
12.25		Evaporador PIA-N-96	<b>Total : 1,000</b>
12.26		Evaporador PIM-S-40	<b>Total : 1,000</b>
12.27		Evaporador PIA-N-205	<b>Total : 1,000</b>
12.28		Evaporador PIA-N-112	<b>Total : 1,000</b>
12.29		Evaporador PIA-N-89	<b>Total : 1,000</b>
12.30		Evaporador TTM-7600	<b>Total : 2,000</b>
12.31		Freidora en continuo	<b>Total : 2,000</b>
12.32		Marmita basculante con removedor 320 L	<b>Total : 1,000</b>
12.33		Mesa de trabajo de acero inoxidable	<b>Total : 3,000</b>
12.34		Mezclador-homogeneizador leche en polvo-agua	<b>Total : 1,000</b>
12.35		Picadora de carne	<b>Total : 1,000</b>
12.36		Transpaleta manual	<b>Total : 3,000</b>
12.37		Túnel de lavado	<b>Total : 1,000</b>

## 13. Mobiliario

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.1		Mobiliario para comedor	
			<b>Total : 1,000</b>
13.2		Material y mobiliario de oficina	
			<b>Total : 1,000</b>
13.3		Material y mobiliario de laboratorio	
			<b>Total : 1,000</b>
13.4		Mobiliario para aseos y vestuarios	
			<b>Total : 1,000</b>
13.5		Mobiliario sala de reuniones	
			<b>Total : 1,000</b>

## **Documento 5. PRESUPUESTO**

# ÍNDICE

Cuadro de precios nº1 .....	1
Cuadro de precios nº2 .....	33
Presupuestos parciales.....	85
Presupuesto general y resumen general de presupuestos .....	116

## Cuadro de precios nº1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	<b>1 Acondicionamiento del terreno</b>		
	<b>1.1 Red de saneamiento horizontal</b>		
	<b>1.1.1 Arquetas</b>		
1.1.1.1	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	<b>161,75</b>	CIENTO SESENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.1.1.2	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	<b>177,74</b>	CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1.1.3	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x65 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	188,56	CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.1.1.4	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	193,27	CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1.1.5	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x90 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	<b>234,40</b>	DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
1.1.1.6	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x100 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	<b>276,63</b>	DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1.1.7	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x110 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	375,65	TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.1.1.8	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x125 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	394,51	TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS



Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1.1.9	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 125x125x140 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	<b>519,84</b>	QUINIENTOS DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.1.2.1	<b>1.1.2 Acometidas</b> m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.	<b>71,13</b>	SETENTA Y UN EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
1.1.2.2	Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.	<b>171,98</b>	CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1.3.1	<b>1.1.3 Colectores</b> m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.	<b>22,77</b>	VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.1.3.2	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	<b>9,37</b>	NUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.1.3.3	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	<b>11,92</b>	ONCE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1.3.4	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	<b>17,94</b>	DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	<b>1.2 Nivelación</b>		
1.2.1	m <sup>2</sup> Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.	<b>8,47</b>	OCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.2.2	m <sup>2</sup> Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	<b>14,99</b>	CATORCE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	<b>1.3 Movimiento de tierras</b>		
1.3.1	m <sup>2</sup> 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; y carga a camión.	<b>1,07</b>	UN EURO CON SIETE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	<b>2 Cimentaciones</b>		
	<b>2.1 Regularización</b>		
	<b>2.1.1 Hormigón de limpieza</b>		
2.1.1.1	m <sup>2</sup> Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	<b>6,64</b>	SEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	<b>2.2 Superficiales</b>		
2.2.1	m <sup>3</sup> Zapata de cimentación 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 30,5 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.	<b>114,81</b>	CIENTO CATORCE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
	<b>2.3 Arriostramientos</b>		
2.3.1	m <sup>3</sup> Viga de atado 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 55,1 kg/m <sup>3</sup> . Incluso alambre de atar y separadores.	<b>136,38</b>	CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
	<b>3 Cubierta</b>		
3.1	m <sup>2</sup> Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, con alma aislante de poliuretano. Precio 21,70€/m <sup>2</sup>	<b>27,31</b>	VEINTISIETE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
	<b>4 Estructuras</b>		
	<b>4.1 Acero</b>		
	<b>4.1.1 Montajes industrializados</b>		
4.1.1.1	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, colocado con uniones soldadas en obra.	<b>1,82</b>	UN EURO CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
	<b>4.1.2 Pilares</b>		
4.1.2.1	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 250x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 14 mm de diámetro y 52,0973 cm de longitud total.	<b>41,38</b>	CUARENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.1.2.2	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 650x650 mm y espesor 22 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 32 mm de diámetro y 80,2796 cm de longitud total.	552,88	QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.1.2.3	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 200x300 mm y espesor 11 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 42,8124 cm de longitud total.	21,86	VEINTIUN EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
<p><b>5 Fachadas y particiones</b></p> <p><b>5.1 Fábrica no estructural</b></p> <p><b>5.1.1 Hoja exterior para revestir en fachada</b></p>			
5.1.1.1	m <sup>2</sup> Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 24 cm de espesor de fábrica, de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x24 cm, para revestir, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas cerámicas aligeradas, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante bloques en "U" cerámicos aligerados, en los que se colocará la armadura y el hormigón en obra.	26,13	VEINTISEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
<p><b>5.2 Tabiquería de entramado autoportante</b></p> <p><b>5.2.1 De placas de yeso laminado</b></p>			
5.2.1.1	m <sup>2</sup> Tabique simple de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 78/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 78 mm de espesor total, compuesto por una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado de 48 mm.	28,78	VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
5.3	m <sup>2</sup> Panel sándwich de metal-POLExpandido-metal.	22,37	VEINTIDOS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	<b>6 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares</b>		
	<b>6.1 Puertas</b>		
6.1.1	Puertas automáticas pequeñas. Puerta industrial apilable de apertura rápida, de dimensiones 144 x 198 cm, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.	<b>370,80</b>	TRESCIENTOS SETENTA EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
6.1.2	Puerta exterior para muelles industriales 2,5 x 3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, con acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior, y de color RAL 9002 en la cara interior.	<b>3.552,06</b>	TRES MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
6.1.3	Puerta acceso a planta. Puerta de acero galvanizado homologada, de una hoja, de dimensiones 900 x 2100 mm. Acabado lacado en color blanco, con cierra puertas para uso moderado.	<b>334,75</b>	TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.1.4	Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de dos hojas abatible, dimensiones 1600 x 2500 mm, y premarco.	<b>911,55</b>	NOVECIENTOS ONCE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.1.5	Puerta industrial apilable de apertura rápida, de dimensiones 244 x 198 cm, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.	<b>390,37</b>	TRESCIENTOS NOVENTA EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.1.6	Puerta frigorífica industrial apilable de apertura rápida, de dimensiones 144 x 198 cm, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado.	<b>358,67</b>	TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.1.7	Puerta frigorífica industrial de apertura rápida apilable, de dimensiones 244 x 198 cm, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado.	<b>379,04</b>	TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.1.8	<p>Puertas zona salas anexas a recepción. Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 210x90x3,5 cm, con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país ; galces macizos; tapajuntas macizos. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de hierro forjado, serie básica.</p> <p><b>6.2 Vidrios</b> <b>6.2.1 Doble acristalamiento</b></p>	231,75	DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.2.1.1	<p>m<sup>2</sup> Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/8/6 LOW.S, conjunto formado por vidrio exterior SONOR (laminar acústico) 4+4 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 8 mm, y vidrio interior LOW.S 6 mm; 22 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte.</p> <p><b>7 Remates y ayudas</b> <b>7.1 Ayudas de albañilería</b> <b>7.1.1 Para instalaciones</b></p>	149,27	CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
7.1.1.1	<p>m<sup>2</sup> Repercusión por m<sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.</p>	4,43	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	<b>8 Instalaciones</b>		
	<b>8.1 Calefacción, climatización y A.C.S.</b>		
	<b>8.1.1 Calderas de biomasa</b>		
8.1.1.1	Ud Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 4,8 a 16 kW, base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones.	<b>10.668,28</b>	DIEZ MIL SEISCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
8.1.1.2	Ud Sistema de alimentación de pellets, para caldera de biomasa compuesto por kit básico de extractor flexible para pellets, formado por tubo extractor de 1 m de longitud y motor de accionamiento de 0,55 kW, para alimentación monofásica a 230 V, 3 m de tubo de ampliación de extractor flexible para pellets, 1 m de tubo de conexión de extractor flexible para pellets.	<b>1.936,53</b>	MIL NOVECIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
8.1.1.3	Ud Sistema de llenado horizontal de silo, para combustible de biomasa, formado por motor para transportador helicoidal sinfín, de 5,5 kW de potencia, con protección contra explosiones, cuadro eléctrico para motor y transportador helicoidal sinfín de 8 m de longitud, anclado al paramento mediante soportes.	<b>6.778,97</b>	SEIS MIL SETECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.1.1.4	Ud Compuerta hidráulica de llenado de 2000x2000 mm para silo de almacenaje de biomasa,.	<b>12.400,78</b>	DOCE MIL CUATROCIENTOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	<b>8.1.2 Sistemas de conducción de agua</b>		
8.1.2.1	Ud Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	<b>95,66</b>	NOVENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS



Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.1.2.2	m Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	12,72	DOCE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
8.1.2.3	Ud Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente.	26,35	VEINTISEIS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.1.2.4	Ud Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.	359,84	TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
<b>8.1.3 Emisores por agua para climatización</b>			
8.1.3.1	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 295,8 kcal/h de emisión calorífica, de 3 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	89,57	OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.1.3.2	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 493 kcal/h de emisión calorífica, de 5 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	117,95	CIENTO DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.1.3.3	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 690,2 kcal/h de emisión calorífica, de 7 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	146,30	CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
8.1.3.4	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 788,8 kcal/h de emisión calorífica, de 8 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	160,48	CIENTO SESENTA EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.1.3.5	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 887,4 kcal/h de emisión calorífica, de 9 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	174,67	CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.1.3.6	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 986 kcal/h de emisión calorífica, de 10 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	188,85	CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.1.3.7	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 1084,6 kcal/h de emisión calorífica, de 11 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	203,03	DOSCIENTOS TRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS
<b>8.2 Eléctricas</b>			
<b>8.2.1 Cajas generales de protección</b>			
8.2.1.1	Ud Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	1.146,72	MIL CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
<b>8.2.2 Cables</b>			
8.2.2.1	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	0,98	NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.2.2.2	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	0,89	OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.2.2.3	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	2,31	DOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
8.2.2.4	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	3,82	TRES EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
8.2.2.5	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	4,91	CUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.2.2.6	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	<b>6,75</b>	SEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.2.2.7	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	<b>11,86</b>	ONCE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.2.2.8	m Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	<b>1,28</b>	UN EURO CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
8.2.2.9	m Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	<b>1,66</b>	UN EURO CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.2.2.10	m Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	<b>3,90</b>	TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
8.2.2.11	m Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	<b>2,35</b>	DOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.2.2.12	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	<b>1,40</b>	UN EURO CON CUARENTA CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.2.2.13	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	1,86	UN EURO CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.2.2.14	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	2,47	DOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.2.2.15	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	12,92	DOCE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
8.2.2.16	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G25 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	19,19	DIECINUEVE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
8.2.2.17	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G70 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	54,43	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.2.2.18	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G95 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	<b>70,46</b>	SETENTA EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.2.2.19	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).	<b>0,59</b>	CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
<b>8.2.3 Instalaciones interiores</b>			
8.2.3.1	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	<b>1.005,04</b>	MIL CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
8.2.3.2	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	<b>495,55</b>	CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.2.3.3	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.5 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	<b>481,64</b>	CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.2.3.4	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.2 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	<b>213,50</b>	DOSCIENTOS TRECE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
8.2.3.5	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	<b>1.703,13</b>	MIL SETECIENTOS TRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
8.2.3.6	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.3 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	<b>1.142,20</b>	MIL CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
8.2.3.7	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	<b>3.489,85</b>	TRES MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.2.3.8	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.4 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	<b>1.060,93</b>	MIL SESENTA EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
8.2.3.9	Ud Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	<b>2.459,18</b>	DOS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
8.2.3.10	Ud Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	<b>4.721,53</b>	CUATRO MIL SETECIENTOS VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
8.2.3.11	Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	<b>1,88</b>	UN EURO CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.2.3.12	Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	<b>1,88</b>	UN EURO CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.2.3.13	Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	<b>3,76</b>	TRES EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.2.3.14	Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	<b>117,18</b>	CIENTO DIECISIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
8.2.3.15	Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	<b>155,35</b>	CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.2.3.16	Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	<b>381,54</b>	TRESCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.2.4.1	<b>8.2.4 Canalizaciones</b> m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de canal protectora de PVC rígido, de 20x75 mm. Incluso accesorios.	<b>9,62</b>	NUEVE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
8.2.4.2	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	<b>3,19</b>	TRES EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
8.2.4.3	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	<b>3,70</b>	TRES EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
8.2.4.4	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Incluso accesorios.	<b>10,34</b>	DIEZ EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.2.4.5	m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	<b>0,88</b>	OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.2.4.6	m Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	<b>0,91</b>	NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
8.2.4.7	m Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 125 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 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. Incluso cinta de señalización.	<b>7,68</b>	SIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.2.4.8	m Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 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. Incluso cinta de señalización.	9,40	NUEVE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
	<b>8.2.5 Puesta a tierra</b>		
8.2.5.1	Ud Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 84 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> .	339,90	TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
	<b>8.3 Fontanería</b>		
	<b>8.3.1 Acometidas</b>		
8.3.1.1	Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 13,56 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	1.124,11	MIL CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
	<b>8.3.2 Tubos de alimentación</b>		
8.3.2.1	Ud Alimentación de agua potable colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 0,56456 m de longitud y codo 90°, llave de corte de compuerta.	29,18	VEINTINUEVE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
	<b>8.3.3 Contadores</b>		
8.3.3.1	Ud Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.	112,00	CIENTO DOCE EUROS
	<b>8.3.4 Depósitos/grupos de presión</b>		
8.3.4.1	Ud Grupo de presión, con 3 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3,3 kW.	14.627,01	CATORCE MIL SEISCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON UN CÉNTIMO



Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.3.5.1	<b>8.3.5 Instalación interior</b> m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	<b>2,80</b>	DOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
8.3.5.2	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	<b>3,64</b>	TRES EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.3.5.3	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	<b>5,55</b>	CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.3.5.4	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	<b>9,35</b>	NUEVE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.3.5.5	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	<b>14,26</b>	CATORCE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
8.3.5.6	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	<b>20,78</b>	VEINTE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.3.5.7	Ud Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	<b>17,27</b>	DIECISIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.4.1.1	<p><b>8.4 Iluminación</b> <b>8.4.1 Interior</b></p> <p>Ud Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.</p>	<b>291,19</b>	DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
8.4.1.2	<p>Ud Suministro e instalación empotrada de luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 69%; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por lamas longitudinales y transversales parabólicas de aluminio acabado semimate; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.</p>	<b>188,60</b>	CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
8.4.1.3	<p>Ud Suministro e instalación empotrada de luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 3 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 76%; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por lamas longitudinales y transversales parabólicas de aluminio de altas prestaciones con acabado especular, libre de irisaciones, pureza del 99,99%, con tratamiento de PVD; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.</p>	<b>229,01</b>	DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON UN CÉNTIMO

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.4.1.4	Ud Suministro e instalación empotrada de luminaria rectangular, de 1200x300 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 28 W, rendimiento 88%; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por lamas longitudinales y transversales parabólicas de aluminio con acabado especular de altas prestaciones, libre de irisaciones, pureza del 99,99%, con tratamiento de PVD y recuperador de flujo; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	198,64	CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.4.1.5	Ud Suministro e instalación en superficie de luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	283,63	DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
<p><b>8.5 Contra incendios</b></p> <p><b>8.5.1 Alumbrado de emergencia</b></p>			
8.5.1.1	Ud Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	59,97	CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
<p><b>8.6 Evacuación de aguas</b></p> <p><b>8.6.1 Bajantes</b></p>			
8.6.1.1	m Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.	12,92	DOCE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
<p><b>8.6.2 Canalones</b></p>			
8.6.2.1	m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.	12,35	DOCE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.6.3.1	<b>8.6.3 Derivaciones individuales</b> m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	<b>7,16</b>	SIETE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
8.6.3.2	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	<b>8,72</b>	OCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
8.6.3.3	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	<b>11,97</b>	ONCE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.6.3.4	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	<b>18,21</b>	DIECIOCHO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
	<b>9 Aislamientos e impermeabilizaciones</b>		
	<b>9.1 Aislamientos térmicos</b>		
	<b>9.1.1 Tuberías y bajantes</b>		
9.1.1.1	m Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	<b>4,49</b>	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
9.1.1.2	m Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	<b>5,29</b>	CINCO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.1.1.3	m Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	23,50	VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
9.1.1.4	m Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	24,99	VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
<b>10 Revestimientos y trasdosados</b> <b>10.1 Pinturas en paramentos interiores</b> <b>10.1.1 Plásticas</b>			
10.1.1.1	m <sup>2</sup> Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m <sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.	4,77	CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
<b>10.2 Sistemas monocapa industriales</b> <b>10.2.1 Morteros monocapa</b>			
10.2.1.1	m <sup>2</sup> Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, color a elegir, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.	25,90	VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.3.1.1	<p><b>10.3 Pavimentos</b> <b>10.3.1 De baldosas cerámicas</b> m<sup>2</sup> Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E&lt;3%, grupo Blb, resistencia al deslizamiento Rd&lt;=15, clase 0, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.</p>	<b>19,97</b>	DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
10.4.1.1	<p><b>10.4 Trasdosados</b> <b>10.4.1 De placas de yeso laminado</b> m<sup>2</sup> Trasdosado directo, sistema W631.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado -  9,5+30 Polyplac + Aluminio (XPE-BV) , recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 55 mm de espesor total.</p>	<b>31,13</b>	TREINTA Y UN EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
10.5.1	<p><b>10.5 Falsos techos</b> m<sup>2</sup> Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, formado por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media, con perfilería vista.</p>	<b>100,89</b>	CIEN EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
10.5.2	<p>m<sup>2</sup> Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados.</p>	<b>22,78</b>	VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	<b>11 Urbanización interior de la parcela</b>		
	<b>11.1 Secciones de firme</b>		
11.1.1	m <sup>2</sup> Firme flexible en arcenes para tráfico pesado T42 sobre explanada E3, compuesto de capa granular de 25 cm de espesor de zahorra artificial ZA25, tratamiento superficial monocapa con riego de emulsión bituminosa, tipo ECR-3 y gravilla A 20/10.	<b>7,55</b>	SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	<b>11.2 Alcantarillado</b>		
	<b>11.2.1 Sumideros e imbornales urbanos</b>		
11.2.1.1	m Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.	<b>101,50</b>	CIENTO UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
	<b>11.2.2 Pozos de registro</b>		
11.2.2.1	Ud Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,8 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.	<b>822,10</b>	OCHOCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
	<b>11.3 Jardinería</b>		
11.3.1	m <sup>2</sup> Césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa.	<b>9,76</b>	NUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.4.1	<b>11.4 Cerramientos exteriores</b> m Muro de vallado de parcela, de 0,6 m de altura, continuo, de 15 cm de espesor de fábrica 2 caras vistas, de bloque 2CV hueco de hormigón, split con dos caras vistas, color, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm <sup>2</sup> ), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	<b>23,67</b>	VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
11.4.2	m Vallado de parcela formado por panel de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm, separados 2 m entre sí y empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón.	<b>27,47</b>	VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
11.4.3	Ud Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 1000x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.	<b>4.930,21</b>	CUATRO MIL NOVECIENTOS TREINTA EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
11.4.4	Ud Puerta cancela constituida por cercos y bastidor de tubo de acero galvanizado y por malla de simple torsión, de 18 mm de paso de malla y 1,3 mm de diámetro, fijada a los cercos, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica.	<b>179,65</b>	CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.4.5	Ud Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 400x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.	<b>3.553,10</b>	TRES MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
	<b>12 Maquinaria</b>		
12.1	Armario dos puertas acero inoxidable	<b>191,40</b>	CIENTO NOVENTA Y UN EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
12.2	Báscula de mesa de acero inoxidable	<b>51,97</b>	CINCUENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12.3	Báscula de piso de acero inoxidable con capacidad máxima de 125 kg	<b>126,25</b>	CIENTO VEINTISEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS



Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12.4	Sistema de limpieza CIP transportable	<b>10.761,44</b>	DIEZ MIL SETECIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12.5	Carretilla retráctil	<b>14.586,86</b>	CATORCE MIL QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
12.6	Cinta transportadora articulada descendiente	<b>865,49</b>	OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.7	Cinta transportadora horizontal	<b>833,67</b>	OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12.8	Cinta transportadora doble articulada doble en Z	<b>931,97</b>	NOVECIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
<b>12.9 Compresores</b>			
12.9.1	Compresor 2HES-1Y-40S	<b>1.437,11</b>	MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
12.9.2	Compresor 2KES-05Y	<b>1.393,77</b>	MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12.9.3	Compresor 4NES-12Y	<b>1.837,07</b>	MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
12.9.4	Compresor 6FE-44Y-40P	<b>2.497,93</b>	DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
<b>12.10 Condensadores</b>			
12.10.1	Condensador CBS-13 Y	<b>1.750,02</b>	MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS CON DOS CÉNTIMOS
12.10.2	Condensador CBN-506 Y	<b>2.970,48</b>	DOS MIL NOVECIENTOS SETENTA EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12.10.3	Condensador CPN-54	<b>1.363,54</b>	MIL TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12.10.4	Condensador CBS-76 Y	<b>2.185,96</b>	DOS MIL CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
12.11	Detector de metales	<b>3.942,30</b>	TRES MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
12.12	Embutidora para bechamel	<b>29.969,21</b>	VEINTINUEVE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
12.13	Empanadora	<b>18.838,69</b>	DIECIOCHO MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.14	Encoladora	<b>17.344,59</b>	DIECISIETE MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.15	Transportador de enfriamiento en espiral	<b>42.468,06</b>	CUARENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
12.16	Envasadora en atmósfera modificada	<b>21.761,07</b>	VEINTIUN MIL SETECIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
12.17	Estantería para palet 3000 kg/nivel	<b>715,71</b>	SETECIENTOS QUINCE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
12.18	Estantería para palet 2000 kg/nivel	<b>548,48</b>	QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	<b>12.19 Evaporadores</b>		
12.19.1	Evaporador PIA-N-96	<b>2.246,61</b>	DOS MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12.19.2	Evaporador PIM-S-40	<b>2.042,67</b>	DOS MIL CUARENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12.19.3	Evaporador PIA-N-205	<b>2.937,74</b>	DOS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12.19.4	Evaporador PIA-N-112	<b>2.466,00</b>	DOS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS
12.19.5	Evaporador PIA-N-89	<b>2.363,00</b>	DOS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS
12.19.6	Evaporador TTM-7600	<b>3.706,38</b>	TRES MIL SETECIENTOS SEIS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
12.20	Freidora en continuo	<b>47.950,57</b>	CUARENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12.21	Marmita basculante con removedor 320 L	<b>35.536,31</b>	TREINTA Y CINCO MIL QUINIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
12.22	Mesa de trabajo de acero inoxidable	<b>170,56</b>	CIENTO SETENTA EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
12.23	Mezclador-homogeneizador leche en polvo-agua	<b>3.173,12</b>	TRES MIL CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
12.24	Picadora de carne	<b>910,43</b>	NOVECIENTOS DIEZ EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
12.25	Transpaleta manual	<b>418,50</b>	CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
12.26	Túnel de lavado	<b>21.889,94</b>	VEINTIUN MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
13.1	<b>13 Mobiliario</b> Mobiliario para comedor	<b>3.060,00</b>	TRES MIL SESENTA EUROS
13.2	Material y mobiliario de oficina	<b>10.300,00</b>	DIEZ MIL TRESCIENTOS EUROS
13.3	Material y mobiliario de laboratorio	<b>15.450,00</b>	QUINCE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS
13.4	Mobiliario para aseos y vestuarios	<b>20.600,00</b>	VEINTE MIL SEISCIENTOS EUROS
13.5	Mobiliario sala de reuniones	<b>3.060,00</b>	TRES MIL SESENTA EUROS

Palencia, 5 de diciembre de 2019

Andrea Alonso Álvarez

Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

## Cuadro de precios nº2

1	ADL005b	m <sup>2</sup>	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; y carga a camión.
			Mano de obra 0,13
			Maquinaria 0,89
			Medios auxiliares 0,02
			3 % Costes indirectos 0,03
			Total por m <sup>2</sup> .....: <b>1,07</b>

**Son UN EURO CON SIETE CÉNTIMOS por m<sup>2</sup>**

2	ANE010b	m <sup>2</sup>	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.
			Mano de obra 3,37
			Maquinaria 0,95
			Materiales 3,74
			Medios auxiliares 0,16
			3 % Costes indirectos 0,25
			Total por m <sup>2</sup> .....: <b>8,47</b>

**Son OCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m<sup>2</sup>**

3	ANS010b	m <sup>2</sup>	Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.
			Mano de obra 4,41

Maquinaria	1,17
Materiales	8,68
Medios auxiliares	0,29
3 % Costes indirectos	0,44
Total por m <sup>2</sup> .....:	<b>14,99</b>

**Son CATORCE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m<sup>2</sup>**

4 Armario	Armario dos puertas acero inoxidable	
	Sin descomposición	185,83
	3 % Costes indirectos	5,57
	Total por .....	<b>191,40</b>

**Son CIENTO NOVENTA Y UN EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por Ud**

5 ASA010	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
	Mano de obra	48,09
	Materiales	105,87
	Medios auxiliares	3,08
	3 % Costes indirectos	4,71
	Total por Ud.....:	<b>161,75</b>

**Son CIENTO SESENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud**

6 ASA010b	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	
-----------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

Mano de obra	50,30
Materiales	118,88
Medios auxiliares	3,38
3 % Costes indirectos	5,18
Total por Ud.....:	<b>177,74</b>

**Son CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud**

- 7 ASA010c Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x65 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

Mano de obra	53,81
Materiales	125,67
Medios auxiliares	3,59
3 % Costes indirectos	5,49
Total por Ud.....:	<b>188,56</b>

**Son CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud**

- 8 ASA010d Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

Mano de obra	55,10
Materiales	128,86

Medios auxiliares	3,68
3 % Costes indirectos	5,63
Total por Ud.....:	<b>193,27</b>

**Son CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por Ud**

- 9 ASA010e Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x90 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

Mano de obra	65,33
Materiales	157,78
Medios auxiliares	4,46
3 % Costes indirectos	6,83
Total por Ud.....:	<b>234,40</b>

**Son DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por Ud**

- 10 ASA010f Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x100 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

Mano de obra	70,63
Materiales	192,67
Medios auxiliares	5,27
3 % Costes indirectos	8,06
Total por Ud.....:	<b>276,63</b>

**Son DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud**



- 11 ASA010g Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x110 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

Mano de obra	78,85
Materiales	278,71
Medios auxiliares	7,15
3 % Costes indirectos	10,94
Total por Ud.....:	<b>375,65</b>

**Son TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud**

- 12 ASA010h Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x125 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

Mano de obra	86,20
Materiales	289,31
Medios auxiliares	7,51
3 % Costes indirectos	11,49
Total por Ud.....:	<b>394,51</b>

**Son TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud**

- 13 ASA010i Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 125x125x140 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

Mano de obra	112,13
Materiales	382,67
Medios auxiliares	9,90
3 % Costes indirectos	15,14
Total por Ud.....:	<b>519,84</b>

**Son QUINIENTOS DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud**

- 14 ASB010 m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.

Mano de obra	34,27
Maquinaria	9,55
Materiales	22,58
Medios auxiliares	2,66
3 % Costes indirectos	2,07
Total por m.....:	<b>71,13</b>

**Son SETENTA Y UN EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por m**

15	ASB020	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.
			Mano de obra 128,63
			Maquinaria 15,41
			Materiales 19,66
			Medios auxiliares 3,27
			3 % Costes indirectos 5,01
			<b>Total por Ud.....: 171,98</b>

**Son CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud**

16	ASC010	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.
			Mano de obra 6,93
			Maquinaria 1,17
			Materiales 13,58
			Medios auxiliares 0,43
			3 % Costes indirectos 0,66
			<b>Total por m.....: 22,77</b>

**Son VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m**

17	ASC020	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.
			Mano de obra 2,31
			Materiales 6,61

Medios auxiliares	0,18
3 % Costes indirectos	0,27
Total por m.....:	<b>9,37</b>

**Son NUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por m**

- 18 ASC020b m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.

Mano de obra	2,62
Materiales	8,72
Medios auxiliares	0,23
3 % Costes indirectos	0,35
Total por m.....:	<b>11,92</b>

**Son ONCE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por m**

- 19 ASC020c m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.

Mano de obra	3,35
Materiales	13,73
Medios auxiliares	0,34
3 % Costes indirectos	0,52
Total por m.....:	<b>17,94</b>

**Son DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m**

- 20 Basculamesa Báscula de mesa de acero inoxidable

Sin descomposición	50,46
3 % Costes indirectos	1,51
Total por .....:	<b>51,97</b>

**Son CINCUENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud**

21	Basculapiso	Báscula de piso de acero inoxidable con capacidad máxima de 125 kg	
		Sin descomposición	122,57
		3 % Costes indirectos	3,68
		Total por .....	<b>126,25</b>

**Son CIENTO VEINTISEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por Ud**

22	Carretillaretractil	Carretilla retráctil	
		Sin descomposición	14.162,00
		3 % Costes indirectos	424,86
		Total por .....	<b>14.586,86</b>

**Son CATORCE MIL QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ud**

23	CAV030c	m <sup>3</sup> Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 55,1 kg/m <sup>3</sup> . Incluso alambre de atar y separadores.	
		Mano de obra	14,61
		Materiales	115,20
		Medios auxiliares	2,60
		3 % Costes indirectos	3,97
		Total por m <sup>3</sup> .....	<b>136,38</b>

**Son CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por m<sup>3</sup>**

24	Cintadesc	Cinta transportadora articulada descendiente	
		Sin descomposición	840,28
		3 % Costes indirectos	25,21
		Total por .....	<b>865,49</b>

**Son OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud**

25	Cintah	Cinta transportadora horizontal	
		Sin descomposición	809,39
		3 % Costes indirectos	24,28
		Total por .....	<b>833,67</b>

**Son OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud**

26	Cintatranspz	Cinta transportadora doble articulada doble en Z	
		Sin descomposición	904,83
		3 % Costes indirectos	27,14
		Total por ud.....:	<b>931,97</b>

**Son NOVECIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud**

27	CIP	Sistema de limpieza CIP transportable	
		Sin descomposición	10.448,00
		3 % Costes indirectos	313,44
		Total por ud.....:	<b>10.761,44</b>

**Son DIEZ MIL SETECIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud**

28	Comedor	Mobiliario para comedor	
		Sin descomposición	2.970,87
		3 % Costes indirectos	89,13
		Total por ud.....:	<b>3.060,00</b>

**Son TRES MIL SESENTA EUROS por Ud**

29	COND1	Condensador CBS-13 Y	
		Sin descomposición	1.699,05
		3 % Costes indirectos	50,97
		Total por ud.....:	<b>1.750,02</b>

**Son MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS CON DOS CÉNTIMOS por Ud**

30	cond2	Condensador CPN-54	
		Sin descomposición	1.323,83
		3 % Costes indirectos	39,71
		Total por .....:	<b>1.363,54</b>

**Son MIL TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud**

31	cond3	Condensador CBS-76 Y	
		Sin descomposición	2.122,29
		3 % Costes indirectos	63,67
		Total por .....:	<b>2.185,96</b>

**Son DOS MIL CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud**

---

32	Cond4	Condensador CBN-506 Y	
		Sin descomposición	2.883,96
		3 % Costes indirectos	86,52
		Total por .....	<b>2.970,48</b>

**Son DOS MIL NOVECIENTOS SETENTA EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud**

33	CP1	Compresor 2HES-1Y-40S	
		Sin descomposición	1.395,25
		3 % Costes indirectos	41,86
		Total por .....	<b>1.437,11</b>

**Son MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por Ud**

34	CP2	Compresor 2KES-05Y	
		Sin descomposición	1.353,17
		3 % Costes indirectos	40,60
		Total por .....	<b>1.393,77</b>

**Son MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud**

35	CP3	Compresor 4NES-12Y	
		Sin descomposición	1.783,56
		3 % Costes indirectos	53,51
		Total por .....	<b>1.837,07</b>

**Son MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por Ud**

36	cp4	Compresor 6FE-44Y-40P	
		Sin descomposición	2.425,17
		3 % Costes indirectos	72,76
		Total por .....	<b>2.497,93</b>

**Son DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud**

37	CRL030	m <sup>2</sup>	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	
			Mano de obra	0,42
			Materiales	5,90
			Medios auxiliares	0,13
			3 % Costes indirectos	0,19
			Total por m <sup>2</sup> .....:	<b>6,64</b>
			<b>Son SEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
38	CSZ030c	m <sup>3</sup>	Zapata de cimentación 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 30,5 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.	
			Mano de obra	11,32
			Materiales	97,96
			Medios auxiliares	2,19
			3 % Costes indirectos	3,34
			Total por m <sup>3</sup> .....:	<b>114,81</b>
			<b>Son CIENTO CATORCE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por m<sup>3</sup></b>	
39	cubierta	m <sup>2</sup>	Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, con alma aislante de poliuretano. Precio 21,70€/m <sup>2</sup>	
			Sin descomposición	26,51
			3 % Costes indirectos	0,80
			Total por m <sup>2</sup> .....:	<b>27,31</b>
			<b>Son VEINTISIETE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
40	Detector		Detector de metales	
			Sin descomposición	3.827,48
			3 % Costes indirectos	114,82
			Total por ud.....:	<b>3.942,30</b>
			<b>Son TRES MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por Ud</b>	



41	EAM040	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, colocado con uniones soldadas en obra.	
			Mano de obra	0,73
			Maquinaria	0,05
			Materiales	0,96
			Medios auxiliares	0,03
			3 % Costes indirectos	0,05
			Total por kg.....:	<b>1,82</b>

**Son UN EURO CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por kg**

42	EAS030	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 250x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 14 mm de diámetro y 52,0973 cm de longitud total.	
			Mano de obra	16,61
			Maquinaria	0,07
			Materiales	22,70
			Medios auxiliares	0,79
			3 % Costes indirectos	1,21
			Total por Ud.....:	<b>41,38</b>

**Son CUARENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud**

43	EAS030b	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 650x650 mm y espesor 22 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 32 mm de diámetro y 80,2796 cm de longitud total.	
			Mano de obra	151,13
			Maquinaria	0,07
			Materiales	375,05
			Medios auxiliares	10,53
			3 % Costes indirectos	16,10
			Total por Ud.....:	<b>552,88</b>

**Son QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud**

44	EAS030c	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 200x300 mm y espesor 11 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 42,8124 cm de longitud total.	
			Mano de obra	11,14
			Maquinaria	0,05
			Materiales	9,61
			Medios auxiliares	0,42
			3 % Costes indirectos	0,64
			Total por Ud.....:	<b>21,86</b>

**Son VEINTIUN EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud**

45	Embutidora		Embutidora para bechamel	
			Sin descomposición	29.096,32
			3 % Costes indirectos	872,89
			Total por ud.....:	<b>29.969,21</b>

**Son VEINTINUEVE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por Ud**

46	Empanadora		Empanadora	
			Sin descomposición	18.289,99
			3 % Costes indirectos	548,70
			Total por ud.....:	<b>18.838,69</b>

**Son DIECIOCHO MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud**

47	Encoladora		Encoladora	
			Sin descomposición	16.839,41
			3 % Costes indirectos	505,18
			Total por ud.....:	<b>17.344,59</b>

**Son DIECISIETE MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud**

48	Enfriador		Transportador de enfriamiento en espiral	
			Sin descomposición	41.231,13
			3 % Costes indirectos	1.236,93
			Total por ud.....:	<b>42.468,06</b>

**Son CUARENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por Ud**

49	Envasadora	Envasadora en atmósfera modificada	
		Sin descomposición	21.127,25
		3 % Costes indirectos	633,82
		Total por ud.....:	<b>21.761,07</b>

**Son VEINTIUN MIL SETECIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por Ud**

50	Estanteria1	Estantería para palet 3000 kg/nivel	
		Sin descomposición	694,86
		3 % Costes indirectos	20,85
		Total por ud.....:	<b>715,71</b>

**Son SETECIENTOS QUINCE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud**

51	Estanteria2	Estantería para palet 2000 kg/nivel	
		Sin descomposición	532,50
		3 % Costes indirectos	15,98
		Total por ud.....:	<b>548,48</b>

**Son QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud**

52	Evap1	Evaporador PIA-N-96	
		Sin descomposición	2.181,17
		3 % Costes indirectos	65,44
		Total por ud.....:	<b>2.246,61</b>

**Son DOS MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud**

53	Evap2	Evaporador PIM-S-40	
		Sin descomposición	1.983,17
		3 % Costes indirectos	59,50
		Total por ud.....:	<b>2.042,67</b>

**Son DOS MIL CUARENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud**

54	Evap3	Evaporador PIA-N-205	
		Sin descomposición	2.852,17
		3 % Costes indirectos	85,57
		Total por ud.....:	<b>2.937,74</b>

**Son DOS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud**

55	Evap4	Evaporador PIA-N-112	
		Sin descomposición	2.394,17
		3 % Costes indirectos	71,83
		Total por ud.....:	<b>2.466,00</b>
		<b>Son DOS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS por ud</b>	
56	Evap5	Evaporador PIA-N-89	
		Sin descomposición	2.294,17
		3 % Costes indirectos	68,83
		Total por ud.....:	<b>2.363,00</b>
		<b>Son DOS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS por ud</b>	
57	Evap6	Evaporador TTM-7600	
		Sin descomposición	3.598,43
		3 % Costes indirectos	107,95
		Total por ud.....:	<b>3.706,38</b>
		<b>Son TRES MIL SETECIENTOS SEIS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud</b>	
58	FBY100	m <sup>2</sup> Tabique simple de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PLY 78/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 78 mm de espesor total, compuesto por una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado de 48 mm de anchura.	
		Mano de obra	10,38
		Materiales	17,01
		Medios auxiliares	0,55
		3 % Costes indirectos	0,84
		Total por m <sup>2</sup> .....:	<b>28,78</b>
		<b>Son VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
59	fbz	m <sup>2</sup> Panel sándwich de metal-POLeexpandido-metal	
		Sin descomposición	21,72
		3 % Costes indirectos	0,65
		Total por m <sup>2</sup> .....:	<b>22,37</b>
		<b>Son VEINTIDOS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	

60	FFZ030	m <sup>2</sup>	Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 24 cm de espesor de fábrica, de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x24 cm, para revestir, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas cerámicas aligeradas, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante bloques en "U" cerámicos aligerados, en los que se colocará la armadura y el hormigón en obra.
			Mano de obra 12,69
			Maquinaria 0,02
			Materiales 11,92
			Medios auxiliares 0,74
			3 % Costes indirectos 0,76
			Total por m <sup>2</sup> .....: 26,13

**Son VEINTISEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por m<sup>2</sup>**

61	Freidora	Freidora en continuo
		Sin descomposición 46.553,95
		3 % Costes indirectos 1.396,62
		Total por ud.....: 47.950,57

**Son CUARENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud**

62	HYA010	m <sup>2</sup>	Repercusión por m <sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.
			Mano de obra 2,09
			Maquinaria 0,13
			Materiales 1,91
			Medios auxiliares 0,17
			3 % Costes indirectos 0,13
			Total por m <sup>2</sup> .....: 4,43

**Son CUATRO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por m<sup>2</sup>**

63	ICE040	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 295,8 kcal/h de emisión calorífica, de 3 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	
			Mano de obra	10,00
			Materiales	75,25
			Medios auxiliares	1,71
			3 % Costes indirectos	2,61
			Total por Ud.....:	<b>89,57</b>

**Son OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud**

64	ICE040b	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 493 kcal/h de emisión calorífica, de 5 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	
			Mano de obra	13,21
			Materiales	99,05
			Medios auxiliares	2,25
			3 % Costes indirectos	3,44
			Total por Ud.....:	<b>117,95</b>

**Son CIENTO DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud**

65	ICE040c	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 690,2 kcal/h de emisión calorífica, de 7 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	
			Mano de obra	16,40
			Materiales	122,85
			Medios auxiliares	2,79
			3 % Costes indirectos	4,26
			Total por Ud.....:	<b>146,30</b>

**Son CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por Ud**

66	ICE040d	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 788,8 kcal/h de emisión calorífica, de 8 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	
			Mano de obra	18,00
			Materiales	134,75
			Medios auxiliares	3,06
			3 % Costes indirectos	4,67
			Total por Ud.....:	<b>160,48</b>

**Son CIENTO SESENTA EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud**

67	ICE040e	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 887,4 kcal/h de emisión calorífica, de 9 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	
			Mano de obra	19,60
			Materiales	146,65
			Medios auxiliares	3,33
			3 % Costes indirectos	5,09
			Total por Ud.....:	<b>174,67</b>

**Son CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud**

68	ICE040f	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 986 kcal/h de emisión calorífica, de 10 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	
			Mano de obra	21,20
			Materiales	158,55
			Medios auxiliares	3,60
			3 % Costes indirectos	5,50
			Total por Ud.....:	<b>188,85</b>

**Son CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud**

69	ICE040g	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 1084,6 kcal/h de emisión calorífica, de 11 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	
		Mano de obra	22,80
		Materiales	170,45
		Medios auxiliares	3,87
		3 % Costes indirectos	5,91
		Total por Ud.....:	<b>203,03</b>

**Son DOSCIENTOS TRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS por Ud**

70	ICQ015	Ud Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 4,8 a 16 kW, base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones.	
		Mano de obra	94,40
		Materiales	10.060,06
		Medios auxiliares	203,09
		3 % Costes indirectos	310,73
		Total por Ud.....:	<b>10.668,28</b>

**Son DIEZ MIL SEISCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por Ud**

71	ICQ030	Ud Sistema de alimentación de pellets, para caldera de biomasa compuesto por kit básico de extractor flexible para pellets, formado por tubo extractor de 1 m de longitud y motor de accionamiento de 0,55 kW, para alimentación monofásica a 230 V, 3 m de tubo de ampliación de extractor flexible para pellets, 1 m de tubo de conexión de extractor flexible para pellets.	
		Mano de obra	34,61
		Materiales	1.808,65
		Medios auxiliares	36,87
		3 % Costes indirectos	56,40
		Total por Ud.....:	<b>1.936,53</b>

**Son MIL NOVECIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud**



72 ICQ050 Ud Sistema de llenado horizontal de silo, para combustible de biomasa, formado por motor para transportador helicoidal sinfín, de 5,5 kW de potencia, con protección contra explosiones, cuadro eléctrico para motor y transportador helicoidal sinfín de 8 m de longitud, anclado al paramento mediante soportes.

Mano de obra	220,25
Materiales	6.232,22
Medios auxiliares	129,05
3 % Costes indirectos	197,45
Total por Ud.....:	<b>6.778,97</b>

**Son SEIS MIL SETECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud**

73 ICQ080 Ud Compuerta hidráulica de llenado de 2000x2000 mm para silo de almacenaje de biomasa.

Mano de obra	184,44
Materiales	11.619,08
Medios auxiliares	236,07
3 % Costes indirectos	361,19
Total por Ud.....:	<b>12.400,78</b>

**Son DOCE MIL CUATROCIENTOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud**

74 ICS005 Ud Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

Mano de obra	13,58
Materiales	77,47
Medios auxiliares	1,82
3 % Costes indirectos	2,79
Total por Ud.....:	<b>95,66</b>

**Son NOVENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud**

75 ICS010 m Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

Mano de obra	3,58
Materiales	8,53
Medios auxiliares	0,24
3 % Costes indirectos	0,37
Total por m.....:	<b>12,72</b>

**Son DOCE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por m**

76 ICS015 Ud Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente.

Mano de obra	5,51
Materiales	19,57
Medios auxiliares	0,50
3 % Costes indirectos	0,77
Total por Ud.....:	<b>26,35</b>

**Son VEINTISEIS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud**

77 ICS020 Ud Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.

Mano de obra	97,09
Materiales	245,42
Medios auxiliares	6,85
3 % Costes indirectos	10,48
Total por Ud.....:	<b>359,84</b>

**Son TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud**

78	IEC010	Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	
			Mano de obra	25,53
			Materiales	1.065,96
			Medios auxiliares	21,83
			3 % Costes indirectos	33,40
			Total por Ud.....:	<b>1.146,72</b>

**Son MIL CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud**

79	IEH010	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	
			Mano de obra	0,47
			Materiales	0,46
			Medios auxiliares	0,02
			3 % Costes indirectos	0,03
			Total por m.....:	<b>0,98</b>

**Son NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m**

80	IEH010b	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	
			Mano de obra	0,47
			Materiales	0,37
			Medios auxiliares	0,02
			3 % Costes indirectos	0,03
			Total por m.....:	<b>0,89</b>

**Son OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m**

81 IEH010c m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).

Mano de obra	1,29
Materiales	0,91
Medios auxiliares	0,04
3 % Costes indirectos	0,07
Total por m.....:	<b>2,31</b>

**Son DOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por m**

82 IEH010d m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).

Mano de obra	1,60
Materiales	2,04
Medios auxiliares	0,07
3 % Costes indirectos	0,11
Total por m.....:	<b>3,82</b>

**Son TRES EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por m**

83 IEH010e m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).

Mano de obra	1,60
Materiales	3,08
Medios auxiliares	0,09
3 % Costes indirectos	0,14
Total por m.....:	<b>4,91</b>

**Son CUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por m**

84	IEH010f	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).
			Mano de obra 2,08
			Materiales 4,34
			Medios auxiliares 0,13
			3 % Costes indirectos 0,20
			Total por m.....: <b>6,75</b>
			<b>Son SEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m</b>
85	IEH010g	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).
			Mano de obra 2,90
			Materiales 8,38
			Medios auxiliares 0,23
			3 % Costes indirectos 0,35
			Total por m.....: <b>11,86</b>
			<b>Son ONCE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m</b>
86	IEH010h	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).
			Mano de obra 0,47
			Materiales 0,75
			Medios auxiliares 0,02
			3 % Costes indirectos 0,04
			Total por m.....: <b>1,28</b>
			<b>Son UN EURO CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por m</b>
87	IEH010i	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).
			Mano de obra 0,47
			Materiales 1,11
			Medios auxiliares 0,03
			3 % Costes indirectos 0,05
			Total por m.....: <b>1,66</b>
			<b>Son UN EURO CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m</b>

88 IEH010j m Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).

Mano de obra	1,29
Materiales	2,43
Medios auxiliares	0,07
3 % Costes indirectos	0,11
Total por m.....:	<b>3,90</b>

**Son TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por m**

89 IEH010k m Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).

Mano de obra	0,47
Materiales	1,77
Medios auxiliares	0,04
3 % Costes indirectos	0,07
Total por m.....:	<b>2,35</b>

**Son DOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por m**

90 IEH010l m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).

Mano de obra	0,47
Materiales	0,86
Medios auxiliares	0,03
3 % Costes indirectos	0,04
Total por m.....:	<b>1,40</b>

**Son UN EURO CON CUARENTA CÉNTIMOS por m**

91 IEH010m m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).

Mano de obra	0,47
Materiales	1,30
Medios auxiliares	0,04
3 % Costes indirectos	0,05
Total por m.....:	<b>1,86</b>

**Son UN EURO CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m**

92 IEH010n m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).

Mano de obra	0,47
Materiales	1,88
Medios auxiliares	0,05
3 % Costes indirectos	0,07
Total por m.....:	<b>2,47</b>

**Son DOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m**

93 IEH010o m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).

Mano de obra	1,60
Materiales	10,69
Medios auxiliares	0,25
3 % Costes indirectos	0,38
Total por m.....:	<b>12,92</b>

**Son DOCE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por m**

94 IEH010p m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G25 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).

Mano de obra	1,60
Materiales	16,66
Medios auxiliares	0,37
3 % Costes indirectos	0,56
Total por m.....:	<b>19,19</b>

**Son DIECINUEVE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por m**

95 IEH010q m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G70 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).

Mano de obra	2,90
Materiales	48,90
Medios auxiliares	1,04
3 % Costes indirectos	1,59
Total por m.....:	<b>54,43</b>

**Son CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por m**

96 IEH010r m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G95 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).

Mano de obra	2,90
Materiales	64,17
Medios auxiliares	1,34
3 % Costes indirectos	2,05
Total por m.....:	<b>70,46</b>

**Son SETENTA EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m**



97 IEH010s m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).

Mano de obra	0,31
Materiales	0,25
Medios auxiliares	0,01
3 % Costes indirectos	0,02
Total por m.....:	<b>0,59</b>

**Son CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m**

98 IEI070 Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

Mano de obra	24,81
Materiales	931,83
Medios auxiliares	19,13
3 % Costes indirectos	29,27
Total por Ud.....:	<b>1.005,04</b>

**Son MIL CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por Ud**

99 IEI070b Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

Mano de obra	18,35
Materiales	453,34
Medios auxiliares	9,43
3 % Costes indirectos	14,43
Total por Ud.....:	<b>495,55</b>

**Son CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud**

100 IEI070c Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.5 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

Mano de obra	18,35
Materiales	440,09
Medios auxiliares	9,17
3 % Costes indirectos	14,03
Total por Ud.....:	<b>481,64</b>

**Son CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud**

101	IEI070d	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.2 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
			Mano de obra	24,81
			Materiales	178,41
			Medios auxiliares	4,06
			3 % Costes indirectos	6,22
			Total por Ud.....:	<b>213,50</b>

**Son DOSCIENTOS TRECE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por Ud**

102	IEI070e	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
			Mano de obra	71,12
			Materiales	1.549,98
			Medios auxiliares	32,42
			3 % Costes indirectos	49,61
			Total por Ud.....:	<b>1.703,13</b>

**Son MIL SETECIENTOS TRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por Ud**

103	IEI070f	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.3 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
			Mano de obra	40,27
			Materiales	1.046,92
			Medios auxiliares	21,74
			3 % Costes indirectos	33,27
			Total por Ud.....:	<b>1.142,20</b>

**Son MIL CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por Ud**

104	IEI070g	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
			Mano de obra	71,12
			Materiales	3.250,64
			Medios auxiliares	66,44
			3 % Costes indirectos	101,65
			Total por Ud.....:	<b>3.489,85</b>

**Son TRES MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud**

105	IEI070h	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.4 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
			Mano de obra	24,81
			Materiales	985,02
			Medios auxiliares	20,20
			3 % Costes indirectos	30,90
			Total por Ud.....:	<b>1.060,93</b>

**Son MIL SESENTA EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud**

106	IEI070i	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
			Mano de obra	57,16
			Materiales	2.283,58
			Medios auxiliares	46,81
			3 % Costes indirectos	71,63
			Total por Ud.....:	<b>2.459,18</b>

**Son DOS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por Ud**

107	IEI070j	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
			Mano de obra	107,44
			Materiales	4.386,69
			Medios auxiliares	89,88
			3 % Costes indirectos	137,52
			Total por Ud.....:	<b>4.721,53</b>

**Son CUATRO MIL SETECIENTOS VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud**

108	IEI090	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	
			Materiales	1,79
			Medios auxiliares	0,04
			3 % Costes indirectos	0,05
			Total por Ud.....:	<b>1,88</b>

**Son UN EURO CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud**

109	IEI090b	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	
			Materiales	1,79
			Medios auxiliares	0,04
			3 % Costes indirectos	0,05
			Total por Ud.....:	<b>1,88</b>
				<b>Son UN EURO CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>
110	IEI090c	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	
			Materiales	3,58
			Medios auxiliares	0,07
			3 % Costes indirectos	0,11
			Total por Ud.....:	<b>3,76</b>
				<b>Son TRES EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud</b>
111	IEI090d	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	
			Mano de obra	6,87
			Materiales	104,67
			Medios auxiliares	2,23
			3 % Costes indirectos	3,41
			Total por Ud.....:	<b>117,18</b>
				<b>Son CIENTO DIECISIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por Ud</b>
112	IEI090e	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	
			Mano de obra	13,75
			Materiales	134,12
			Medios auxiliares	2,96
			3 % Costes indirectos	4,52
			Total por Ud.....:	<b>155,35</b>
				<b>Son CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>

113	IEI090f	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.
			Mano de obra 41,21
			Materiales 321,96
			Medios auxiliares 7,26
			3 % Costes indirectos 11,11
			Total por Ud.....: <b>381,54</b>
			<b>Son TRESCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud</b>
114	IEO010	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de canal protectora de PVC rígido, de 20x75 mm. Incluso accesorios.
			Mano de obra 1,94
			Materiales 7,22
			Medios auxiliares 0,18
			3 % Costes indirectos 0,28
			Total por m.....: <b>9,62</b>
			<b>Son NUEVE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m</b>
115	IEO010b	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.
			Mano de obra 1,55
			Materiales 1,49
			Medios auxiliares 0,06
			3 % Costes indirectos 0,09
			Total por m.....: <b>3,19</b>
			<b>Son TRES EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por m</b>
116	IEO010c	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.
			Mano de obra 1,64
			Materiales 1,88
			Medios auxiliares 0,07
			3 % Costes indirectos 0,11
			Total por m.....: <b>3,70</b>
			<b>Son TRES EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por m</b>

117 IEO010d	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Incluso accesorios.	
		Mano de obra	1,83
		Materiales	8,01
		Medios auxiliares	0,20
		3 % Costes indirectos	0,30
		Total por m.....:	<b>10,34</b>

**Son DIEZ EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m**

118 IEO010e	m	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	
		Mano de obra	0,57
		Materiales	0,26
		Medios auxiliares	0,02
		3 % Costes indirectos	0,03
		Total por m.....:	<b>0,88</b>

**Son OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m**

119 IEO010f	m	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.	
		Mano de obra	0,57
		Materiales	0,29
		Medios auxiliares	0,02
		3 % Costes indirectos	0,03
		Total por m.....:	<b>0,91</b>

**Son NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por m**

120 IEO010g	m	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 125 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 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. Incluso cinta de señalización.	
		Mano de obra	2,58
		Maquinaria	0,29

Materiales	4,44
Medios auxiliares	0,15
3 % Costes indirectos	0,22
Total por m.....:	<b>7,68</b>

**Son SIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m**

- 121 IEO010h m Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 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. Incluso cinta de señalización.

Mano de obra	2,83
Maquinaria	0,31
Materiales	5,81
Medios auxiliares	0,18
3 % Costes indirectos	0,27
Total por m.....:	<b>9,40</b>

**Son NUEVE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por m**

- 122 IEP010 Ud Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 84 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>.

Mano de obra	73,95
Materiales	249,58
Medios auxiliares	6,47
3 % Costes indirectos	9,90
Total por Ud.....:	<b>339,90</b>

**Son TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por Ud**

123 IFA010	Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 13,56 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.
	Mano de obra 836,56
	Maquinaria 45,67
	Materiales 167,16
	Medios auxiliares 41,98
	3 % Costes indirectos 32,74
	<b>Total por Ud.....: 1.124,11</b>
	<b>Son MIL CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por Ud</b>
124 IFB100	Ud Alimentación de agua potable colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 0,56456 m de longitud y codo 90°, llave de corte de compuerta.
	Mano de obra 6,23
	Materiales 21,54
	Medios auxiliares 0,56
	3 % Costes indirectos 0,85
	<b>Total por Ud.....: 29,18</b>
	<b>Son VEINTINUEVE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por Ud</b>
125 IFC010	Ud Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.
	Mano de obra 25,35
	Materiales 79,21
	Medios auxiliares 4,18
	3 % Costes indirectos 3,26
	<b>Total por Ud.....: 112,00</b>
	<b>Son CIENTO DOCE EUROS por Ud</b>
126 IFD010	Ud Grupo de presión, con 3 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3,3 kW.
	Mano de obra 77,24
	Materiales 13.577,55
	Medios auxiliares 546,19
	3 % Costes indirectos 426,03
	<b>Total por Ud.....: 14.627,01</b>
	<b>Son CATORCE MIL SEISCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON UN CÉNTIMO por Ud</b>



127	IFI005	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
			Mano de obra	0,99
			Materiales	1,68
			Medios auxiliares	0,05
			3 % Costes indirectos	0,08
			Total por m.....:	<b>2,80</b>

**Son DOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por m**

128	IFI005b	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
			Mano de obra	1,29
			Materiales	2,17
			Medios auxiliares	0,07
			3 % Costes indirectos	0,11
			Total por m.....:	<b>3,64</b>

**Son TRES EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m**

129	IFI005c	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
			Mano de obra	1,63
			Materiales	3,65
			Medios auxiliares	0,11
			3 % Costes indirectos	0,16
			Total por m.....:	<b>5,55</b>

**Son CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m**

130	IFI005d	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
			Mano de obra	1,94
			Materiales	6,96
			Medios auxiliares	0,18
			3 % Costes indirectos	0,27
			Total por m.....:	<b>9,35</b>

**Son NUEVE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por m**

131	IFI005e	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
-----	---------	---	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

		Mano de obra	2,28
		Materiales	11,29
		Medios auxiliares	0,27
		3 % Costes indirectos	0,42
		Total por m.....:	<b>14,26</b>
		<b>Son CATORCE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por m</b>	
132	IFI005f	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.
		Mano de obra	2,59
		Materiales	17,18
		Medios auxiliares	0,40
		3 % Costes indirectos	0,61
		Total por m.....:	<b>20,78</b>
		<b>Son VEINTE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m</b>	
133	IFI008	Ud	Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.
		Mano de obra	4,59
		Materiales	11,85
		Medios auxiliares	0,33
		3 % Costes indirectos	0,50
		Total por Ud.....:	<b>17,27</b>
		<b>Son DIECISIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por Ud</b>	
134	III120	Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.
		Mano de obra	6,44
		Materiales	270,73
		Medios auxiliares	5,54
		3 % Costes indirectos	8,48
		Total por Ud.....:	<b>291,19</b>
		<b>Son DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>	

135 III130	Ud	Suministro e instalación empotrada de luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 69%; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por lamas longitudinales y transversales parabólicas de aluminio acabado semimate; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.
		Mano de obra 12,83
		Materiales 166,69
		Medios auxiliares 3,59
		3 % Costes indirectos 5,49
		Total por Ud.....: <b>188,60</b>

**Son CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por Ud**

136 III130b	Ud	Suministro e instalación empotrada de luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 3 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 76%; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por lamas longitudinales y transversales parabólicas de aluminio de altas prestaciones con acabado especlar, libre de irisaciones, pureza del 99,99%, con tratamiento de PVD; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.
		Mano de obra 12,83
		Materiales 205,15
		Medios auxiliares 4,36
		3 % Costes indirectos 6,67
		Total por Ud.....: <b>229,01</b>

**Son DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON UN CÉNTIMO por Ud**

137 III130c	Ud	Suministro e instalación empotrada de luminaria rectangular, de 1200x300 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 28 W, rendimiento 88%; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por lamas longitudinales y transversales parabólicas de aluminio con acabado especlar de altas prestaciones, libre de irisaciones, pureza del 99,99%, con tratamiento de PVD y recuperador de flujo; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.
		Mano de obra 12,83
		Materiales 176,24
		Medios auxiliares 3,78
		3 % Costes indirectos 5,79
		Total por Ud.....: <b>198,64</b>

**Son CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud**

138 III140	Ud	Suministro e instalación en superficie de luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	
		Mano de obra	4,80
		Materiales	265,17
		Medios auxiliares	5,40
		3 % Costes indirectos	8,26
		Total por Ud.....:	<b>283,63</b>

**Son DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud**

139 IOA020	Ud	Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	
		Mano de obra	6,40
		Materiales	50,68
		Medios auxiliares	1,14
		3 % Costes indirectos	1,75
		Total por Ud.....:	<b>59,97</b>

**Son CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud**

140 ISB020	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.	
			3,19
		Mano de obra	
		Materiales	9,10
		Medios auxiliares	0,25
		3 % Costes indirectos	0,38
		Total por m.....:	<b>12,92</b>

**Son DOCE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por m**

141 ISC010	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.	
------------	---	---------------------------------------------------------------------------------------	--

Mano de obra	6,30
Materiales	5,45
Medios auxiliares	0,24
3 % Costes indirectos	0,36
Total por m.....:	<b>12,35</b>

**Son DOCE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por m**

- 142 ISD005 m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Mano de obra	1,96
Materiales	4,85
Medios auxiliares	0,14
3 % Costes indirectos	0,21
Total por m.....:	<b>7,16</b>

**Son SIETE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por m**

- 143 ISD005b m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Mano de obra	2,21
Materiales	6,09
Medios auxiliares	0,17
3 % Costes indirectos	0,25
Total por m.....:	<b>8,72</b>

**Son OCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por m**

- 144 ISD005c m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Mano de obra	2,45
Materiales	8,94
Medios auxiliares	0,23
3 % Costes indirectos	0,35
Total por m.....:	<b>11,97</b>

**Son ONCE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m**

- 145 ISD005d m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Mano de obra	3,67
Materiales	13,66
Medios auxiliares	0,35
3 % Costes indirectos	0,53
Total por m.....:	<b>18,21</b>

**Son DIECIOCHO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por m**

146 LVC020	m <sup>2</sup>	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/8/6 LOW.S, conjunto formado por vidrio exterior SONOR (laminar acústico) 4+4 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 8 mm, y vidrio interior LOW.S 6 mm; 22 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte.	
		Mano de obra	12,33
		Materiales	129,75
		Medios auxiliares	2,84
		3 % Costes indirectos	4,35
		Total por m <sup>2</sup> .....:	<b>149,27</b>

**Son CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por m<sup>2</sup>**

147 Marmita		Marmita basculante con removedor 320 L	
		Sin descomposición	34.501,27
		3 % Costes indirectos	1.035,04
		Total por ud.....:	<b>35.536,31</b>

**Son TREINTA Y CINCO MIL QUINIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por ud**

148 Matofi		Material y mobiliario de oficina	
		Sin descomposición	10.000,00
		3 % Costes indirectos	300,00
		Total.....:	<b>10.300,00</b>

**Son DIEZ MIL TRESCIENTOS EUROS**

149	Mesatrabajo	Mesa de trabajo de acero inoxidable	
		Sin descomposición	165,59
		3 % Costes indirectos	4,97
		Total por ud .....	<b>170,56</b>

**Son CIENTO SETENTA EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ud**

150	Mezclador	Mezclador-homogeneizador leche en polvo-agua	
		Sin descomposición	3.080,70
		3 % Costes indirectos	92,42
		Total por ud.....	<b>3.173,12</b>

**Son TRES MIL CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por ud**

151	mobaseos	Mobiliario para aseos y vestuarios	
		Sin descomposición	20.000,00
		3 % Costes indirectos	600,00
		Total.....	<b>20.600,00</b>

**Son VEINTE MIL SEISCIENTOS EUROS**

152	Moblab	Material y mobiliario de laboratorio	
		Sin descomposición	15.000,00
		3 % Costes indirectos	450,00
		Total.....	<b>15.450,00</b>

**Son QUINCE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS**

153	mobsalar	Mobiliario sala de reuniones	
		Sin descomposición	2.970,87
		3 % Costes indirectos	89,13
		Total.....	<b>3.060,00</b>

**Son TRES MIL SESENTA EUROS**

154	NAA010	m	Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.
-----	--------	---	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Mano de obra	2,65
Materiales	1,62
Medios auxiliares	0,09
3 % Costes indirectos	0,13
Total por m.....:	<b>4,49</b>

**Son CUATRO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m**

155 NAA010b	m	Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.
		Mano de obra 3,00
		Materiales 2,04
		Medios auxiliares 0,10
		3 % Costes indirectos 0,15
		Total por m.....:
		<b>5,29</b>

**Son CINCO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por m**

156 NAA010c	m	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.
		Mano de obra 3,17
		Materiales 19,20
		Medios auxiliares 0,45
		3 % Costes indirectos 0,68
		Total por m.....:
		<b>23,50</b>

**Son VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por m**

157 NAA010d	m	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.
		Mano de obra 3,33



Materiales	20,45
Medios auxiliares	0,48
3 % Costes indirectos	0,73
Total por m.....:	<b>24,99</b>

**Son VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m**

158 pautom Puerta industrial apilable de apertura rápida, de dimensiones 244 x 198 cm, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.

Sin descomposición	379,00
3 % Costes indirectos	11,37
Total por Ud.....:	<b>390,37</b>

**Son TRESCIENTOS NOVENTA EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud**

159 Pautompeq Puertas automáticas pequeñas. Puerta industrial apilable de apertura rápida, de dimensiones 144 x 198 cm, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.

Sin descomposición	360,00
3 % Costes indirectos	10,80
Total por ud .....	<b>370,80</b>

**Son TRESCIENTOS SETENTA EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por ud**

160 pfcamabt Puerta frigorífica industrial apilable de apertura rápida, de dimensiones 144 x 198 cm, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado.

Sin descomposición	348,22
3 % Costes indirectos	10,45
Total por ud.....:	<b>358,67</b>

**Son TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud**

161 pfrigpf Puerta frigorífica industrial de apertura rápida apilable, de dimensiones 244 x 198 cm, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado.

Sin descomposición	368,00
3 % Costes indirectos	11,04
Total por .....	<b>379,04</b>

**Son TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por ud**

162	Picadora	Picadora de carne	
		Sin descomposición	883,91
		3 % Costes indirectos	26,52
		Total por ud .....	<b>910,43</b>

**Son NOVECIENTOS DIEZ EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por ud**

163	Pmuella	Puerta exterior para muelles industriales 2,5 x 3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, con acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior, y de color RAL 9002 en la cara interior.	
		Sin descomposición	3.448,60
		3 % Costes indirectos	103,46
		Total por ud.....:	<b>3.552,06</b>

**Son TRES MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por ud**

164	Pplanta	Puerta acceso a planta. Puerta de acero galvanizado homologada, de una hoja, de dimensiones 900 x 2100 mm. Acabado lacado en color blanco, con cierra puertas para uso moderado.	
		Sin descomposición	325,00
		3 % Costes indirectos	9,75
		Total por ud.....:	<b>334,75</b>

**Son TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud**

165	precep	Puertas zona salas anexas a recepción. Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 210x90x3,5 cm, con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país ; galces macizos; tapajuntas macizos. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de hierro forjado, serie básica.	
		Sin descomposición	225,00
		3 % Costes indirectos	6,75
		Total por ud.....:	<b>231,75</b>

**Son DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud**

166	Precep	Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de dos hojas abatible, dimensiones 1600 x 2500 mm, y premarco.	
		Sin descomposición	885,00

3 % Costes indirectos	26,55
Total por ud.....:	<b>911,55</b>

**Son NOVECIENTOS ONCE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud**

167 RIP030 m<sup>2</sup> Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m<sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.

Mano de obra	3,26
Materiales	1,28
Medios auxiliares	0,09
3 % Costes indirectos	0,14
Total por m <sup>2</sup> .....:	<b>4,77</b>

**Son CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m<sup>2</sup>**

168 RQO010 m<sup>2</sup> Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, color a elegir, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.

Mano de obra	10,18
Materiales	14,00
Medios auxiliares	0,97
3 % Costes indirectos	0,75
Total por m <sup>2</sup> .....:	<b>25,90</b>

**Son VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por m<sup>2</sup>**

169 RRY012 m<sup>2</sup> Trasdosado directo, sistema W631.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - [9,5+30 Polyplac + Aluminio (XPE-BV)], recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 55 mm de espesor total.

Mano de obra	9,68
Materiales	19,95
Medios auxiliares	0,59
3 % Costes indirectos	0,91
Total por m <sup>2</sup> .....:	<b>31,13</b>

**Son TREINTA Y UN EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por m<sup>2</sup>**

170 RSG011	m <sup>2</sup>	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Blb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.
		Mano de obra 6,91
		Materiales 12,10
		Medios auxiliares 0,38
		3 % Costes indirectos 0,58
		Total por m <sup>2</sup> .....: <b>19,97</b>

**Son DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m<sup>2</sup>**

171 RTC015	m <sup>2</sup>	Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados.
		Mano de obra 9,78
		Materiales 11,91
		Medios auxiliares 0,43
		3 % Costes indirectos 0,66
		Total por m <sup>2</sup> .....: <b>22,78</b>

**Son VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m<sup>2</sup>**

172 RTG010	m <sup>2</sup>	Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, formado por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m <sup>3</sup> de densidad media, con perfilera vista.
		Mano de obra 33,61
		Materiales 62,42
		Medios auxiliares 1,92
		3 % Costes indirectos 2,94
		Total por m <sup>2</sup> .....: <b>100,89</b>

**Son CIEN EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m<sup>2</sup>**

173	Transpaletamanual	Transpaleta manual	
		Sin descomposición	406,31
		3 % Costes indirectos	12,19
		Total por ud .....	<b>418,50</b>
<b>Son CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por ud</b>			
174	Tunellavado	Túnel de lavado	
		Sin descomposición	21.252,37
		3 % Costes indirectos	637,57
		Total por ud.....	<b>21.889,94</b>
<b>Son VEINTIUN MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud</b>			
175	UAI010	m Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.	
		Mano de obra	39,34
		Materiales	57,27
		Medios auxiliares	1,93
		3 % Costes indirectos	2,96
		Total por m.....	<b>101,50</b>
<b>Son CIENTO UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por m</b>			
176	UAP010	Ud Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,8 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.	
		Mano de obra	348,83
		Materiales	433,68
		Medios auxiliares	15,65
		3 % Costes indirectos	23,94
		Total por Ud.....	<b>822,10</b>
<b>Son OCHOCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por Ud</b>			

177 UFF010	m <sup>2</sup>	Firme flexible en arcenes para tráfico pesado T42 sobre explanada E3, compuesto de capa granular de 25 cm de espesor de zahorra artificial ZA25, tratamiento superficial monocapa con riego de emulsión bituminosa, tipo ECR-3 y gravilla A 20/10.	
		Mano de obra	0,10
		Maquinaria	2,12
		Materiales	4,97
		Medios auxiliares	0,14
		3 % Costes indirectos	0,22
		Total por m <sup>2</sup> .....:	<b>7,55</b>

**Son SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m<sup>2</sup>**

178 UJC020	m <sup>2</sup>	Césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa.	
		Mano de obra	4,90
		Maquinaria	0,23
		Materiales	4,16
		Medios auxiliares	0,19
		3 % Costes indirectos	0,28
		Total por m <sup>2</sup> .....:	<b>9,76</b>

**Son NUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m<sup>2</sup>**

179 UVM010	m	Muro de vallado de parcela, de 0,6 m de altura, continuo, de 15 cm de espesor de fábrica 2 caras vistas, de bloque 2CV hueco de hormigón, split con dos caras vistas, color, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm <sup>2</sup> ), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	
		Mano de obra	9,63
		Maquinaria	0,01
		Materiales	12,89
		Medios auxiliares	0,45
		3 % Costes indirectos	0,69
		Total por m.....:	<b>23,67</b>

**Son VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m**

180 UVP010	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 1000x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.	
		Mano de obra	1.577,09
		Materiales	3.115,66

Medios auxiliares	93,86
3 % Costes indirectos	143,60
Total por Ud.....:	<b>4.930,21</b>

**Son CUATRO MIL NOVECIENTOS TREINTA EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por Ud**

181 UVP010b Ud Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 400x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.

Mano de obra	266,31
Materiales	3.115,66
Medios auxiliares	67,64
3 % Costes indirectos	103,49
Total por Ud.....:	<b>3.553,10</b>

**Son TRES MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por Ud**

182 UVP020 Ud Puerta cancela constituida por cercos y bastidor de tubo de acero galvanizado y por malla de simple torsión, de 18 mm de paso de malla y 1,3 mm de diámetro, fijada a los cercos, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica.

Mano de obra	30,37
Materiales	140,63
Medios auxiliares	3,42
3 % Costes indirectos	5,23
Total por Ud.....:	<b>179,65</b>

**Son CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud**

183 UVT020 m Vallado de parcela formado por panel de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm, separados 2 m entre sí y empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón.

Mano de obra	11,82
Materiales	14,07
Medios auxiliares	0,78
3 % Costes indirectos	0,80
Total por m.....:	<b>27,47</b>

**Son VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m**

Palencia, 5 de diciembre de 2019

Andrea Alonso Álvarez

Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



## Presupuestos parciales

### Capítulo Nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>1.1.- Red de saneamiento horizontal</b>					
<b>1.1.1.- Arquetas</b>					
<b>1.1.1.1 Ud</b>		Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de ½ pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.			
			Total Ud :	4,000	161,75
					<b>647,00</b>
<b>1.1.1.2 Ud</b>		Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de ½ pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.			
			Total Ud :	2,000	177,74
					<b>355,48</b>
<b>1.1.1.3 Ud</b>		Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de ½ pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x65 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.			
			Total Ud :	1,000	188,56
					<b>188,56</b>

## Capítulo Nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1.1.4	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de ½ pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.			
			Total Ud :	1,000	193,27
					<b>193,27</b>
1.1.1.5	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de ½ pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x90 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.			
			Total Ud :	1,000	234,40
					<b>234,40</b>
1.1.1.6	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de ½ pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x100 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.			
			Total Ud :	1,000	276,63
					<b>276,63</b>
1.1.1.7	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de ½ pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x110 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.			
			Total Ud :	1,000	375,65
					<b>375,65</b>

## Capítulo Nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1.1.8	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de ½ pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x125 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.			
			Total Ud :	2,000	394,51
					<b>789,02</b>
1.1.1.9	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de ½ pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 125x125x140 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.			
			Total Ud :	2,000	519,84
					<b>1.039,68</b>
			<b>Total subcapítulo 1.1.1.- Arquetas:</b>		<b>4.099,69</b>
<b>1.1.2.- Acometidas</b>					
1.1.2.1	M	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 Kn/m <sup>2</sup> , de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.			
			Total m :	23,720	71,13
					<b>1.687,20</b>
1.1.2.2	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.			
			Total Ud :	1,000	171,98
					<b>171,98</b>
			<b>Total subcapítulo 1.1.2.- Acometidas:</b>		<b>1.859,18</b>

## Capítulo Nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>1.1.3.- Colectores</b>					
1.1.3.1	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.			
		Total m :	86,340	22,77	<b>1.965,96</b>
1.1.3.2	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.			
		Total m :	28,040	9,37	<b>262,73</b>
1.1.3.3	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.			
		Total m :	24,700	11,92	<b>294,42</b>
1.1.3.4	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.			
		Total m :	23,370	17,94	<b>419,26</b>
<b>Total subcapítulo 1.1.3.- Colectores:</b>					<b>2.942,37</b>
<b>Total subcapítulo 1.1.- Red de saneamiento horizontal:</b>					<b>8.901,24</b>

## Capítulo Nº 1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>1.2.- Nivelación</b>					
1.2.1	M <sup>2</sup>	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.			
			Total m <sup>2</sup> :	720,000	8,47
					<b>6.098,40</b>
1.2.2	M <sup>2</sup>	Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.			
			Total m <sup>2</sup> :	720,000	14,99
					<b>10.792,80</b>
			<b>Total subcapítulo 1.2.- Nivelación:</b>		<b>16.891,20</b>
<b>1.3.- Movimiento de tierras</b>					
1.3.1	M <sup>2</sup>	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; y carga a camión.			
			Total m <sup>2</sup> :	5.263,000	1,07
					<b>5.631,41</b>
			<b>Total subcapítulo 1.3.- Movimiento de tierras:</b>		<b>5.631,41</b>
			<b>Parcial Nº 1 Acondicionamiento del terreno :</b>		<b>31.423,85</b>

## Capítulo Nº 2 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>2.1.- Regularización</b>					
<b>2.1.1.- Hormigón de limpieza</b>					
2.1.1.1	M <sup>2</sup>	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.			
		Total m <sup>2</sup> :	130,410	6,64	<b>865,92</b>
<b>Total subcapítulo 2.1.1.- Hormigón de limpieza:</b>					<b>865,92</b>
<b>Total subcapítulo 2.1.- Regularización:</b>					<b>865,92</b>
<b>2.2.- Superficiales</b>					
2.2.1	M <sup>3</sup>	Zapata de cimentación 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 30,5 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.			
		Total m <sup>3</sup> :	59,072	114,81	<b>6.782,06</b>
<b>Total subcapítulo 2.2.- Superficiales:</b>					<b>6.782,06</b>
<b>2.3.- Arriostramientos</b>					
2.3.1	M <sup>3</sup>	Viga de atado 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 55,1 kg/m <sup>3</sup> . Incluso alambre de atar y separadores.			
		Total m <sup>3</sup> :	11,230	136,38	<b>1.531,55</b>
<b>Total subcapítulo 2.3.- Arriostramientos:</b>					<b>1.531,55</b>
<b>Parcial Nº 2 Cimentaciones :</b>					<b>9.179,53</b>

---

### Capítulo Nº 3 Cubierta

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	M2	Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, con alma aislante de poliuretano. Precio 21,70€/m2			
			Total m2 :	683,650	27,31
					<b>18.670,48</b>
			<b>Parcial Nº 3 Cubierta :</b>		<b>18.670,48</b>

## Capítulo Nº 4 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>4.1.- Acero</b>					
<b>4.1.1.- Montajes industrializados</b>					
4.1.1.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, colocado con uniones soldadas en obra.			
			Total kg :	15.054,900	1,82
					<b>27.399,92</b>
<b>Total subcapítulo 4.1.1.- Montajes industrializados:</b>					<b>27.399,92</b>
<b>4.1.2.- Pilares</b>					
4.1.2.1	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 250x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 14 mm de diámetro y 52,0973 cm de longitud total.			
			Total Ud :	4,000	41,38
					<b>165,52</b>
4.1.2.2	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 650x650 mm y espesor 22 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 32 mm de diámetro y 80,2796 cm de longitud total.			
			Total Ud :	10,000	552,88
					<b>5.528,80</b>
4.1.2.3	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 200x300 mm y espesor 11 mm, con 4 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 10 mm de diámetro y 42,8124 cm de longitud total.			
			Total Ud :	4,000	21,86
					<b>87,44</b>
<b>Total subcapítulo 4.1.2.- Pilares:</b>					<b>5.781,76</b>
<b>Total subcapítulo 4.1.- Acero:</b>					<b>33.181,68</b>
<b>Parcial Nº 4 Estructuras :</b>					<b>33.181,68</b>



## Capítulo Nº 5 Fachadas y particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
<b>5.1.- Fábrica no estructural</b>						
<b>5.1.1.- Hoja exterior para revestir en fachada</b>						
5.1.1.1	M <sup>2</sup>	Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 24 cm de espesor de fábrica, de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x24 cm, para revestir, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas cerámicas aligeradas, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante bloques en "U" cerámicos aligerados, en los que se colocará la armadura y el hormigón en obra.				
			Total m <sup>2</sup> :	1.142,420	26,13	<b>29.851,43</b>
<b>Total subcapítulo 5.1.1.- Hoja exterior para revestir en fachada:</b>					<b>29.851,43</b>	
<b>Total subcapítulo 5.1.- Fábrica no estructural:</b>					<b>29.851,43</b>	
<b>5.2.- Tabiquería de entramado autoportante</b>						
<b>5.2.1.- De placas de yeso laminado</b>						
5.2.1.1	M <sup>2</sup>	Tabique simple de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PLY 78/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 78 mm de espesor total, compuesto por una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado de 48 mm de anchura formada por mon				
			Total m <sup>2</sup> :	839,500	28,78	<b>24.160,81</b>
<b>Total subcapítulo 5.2.1.- De placas de yeso laminado:</b>					<b>24.160,81</b>	
<b>Total subcapítulo 5.2.- Tabiquería de entramado autoportante:</b>					<b>24.160,81</b>	
5.3	M2	Panel sándwich de metal-POLexpandido-metal				
			Total m2 :	719,960	22,37	<b>16.105,51</b>
<b>Parcial Nº 5 Fachadas y particiones :</b>					<b>70.117,75</b>	

## Capítulo Nº 6 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>6.1.- Puertas</b>					
6.1.1		Puertas automáticas pequeñas. Puerta industrial apilable de apertura rápida, de dimensiones 144 x 198 cm, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.			
		Total :	3,000	370,80	<b>1.112,40</b>
6.1.2		Puerta exterior para muelles industriales 2,5 x 3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, con acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior, y de color RAL 9002 en la cara interior.			
		Total :	3,000	3.552,06	<b>10.656,18</b>
6.1.3		Puerta acceso a planta. Puerta de acero galvanizado homologada, de una hoja, de dimensiones 900 x 2100 mm. Acabado lacado en color blanco, con cierra puertas para uso moderado.			
		Total :	1,000	334,75	<b>334,75</b>
6.1.4		Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de dos hojas abatible, dimensiones 1600 x 2500 mm, y premarco.			
		Total :	1,000	911,55	<b>911,55</b>
6.1.5		Puerta industrial apilable de apertura rápida, de dimensiones 244 x 198 cm, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.			
		Total :	3,000	390,37	<b>1.171,11</b>
6.1.6		Puerta frigorífica industrial apilable de apertura rápida, de dimensiones 144 x 198 cm, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado.			
		Total :	3,000	358,67	<b>1.076,01</b>
6.1.7		Puerta frigorífica industrial de apertura rápida apilable, de dimensiones 244 x 198 cm, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado.			
		Total :	2,000	379,04	<b>758,08</b>
6.1.8		Puertas zona salas anexas a recepción. Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 210x90x3,5 cm, con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país ; galces macizos; tapajuntas macizos. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de hierro forjado, serie básica.			
		Total :	7,000	231,75	<b>1.622,25</b>
<b>Total subcapítulo 6.1.- Puertas:</b>					<b>17.642,33</b>

---

**Capítulo Nº 6 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>6.2.- Vidrios</b>					
<b>6.2.1.- Doble acristalamiento</b>					
6.2.1.1	M <sup>2</sup>	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 4+4/8/6 LOW.S, conjunto formado por vidrio exterior SONOR (laminar acústico) 4+4 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 8 mm, y vidrio interior LOW.S 6 mm; 22 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona Sikasil WS-305-N "SIKA", compatible con el material soporte.			
			Total m <sup>2</sup> :	40,960	149,27
			<b>Total subcapítulo 6.2.1.- Doble acristalamiento:</b>		<b>6.114,10</b>
			<b>Total subcapítulo 6.2.- Vidrios:</b>		<b>6.114,10</b>
<b>Parcial Nº 6 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares :</b>					<b>23.756,43</b>

---

## Capítulo Nº 7 Remates y ayudas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>7.1.- Ayudas de albañilería</b>					
<b>7.1.1.- Para instalaciones</b>					
7.1.1.1	M <sup>2</sup>	Repercusión por m <sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.			
		Total m <sup>2</sup> :	100,000	4,43	<b>443,00</b>
<b>Total subcapítulo 7.1.1.- Para instalaciones:</b>					<b>443,00</b>
<b>Total subcapítulo 7.1.- Ayudas de albañilería:</b>					<b>443,00</b>
<b>Parcial Nº 7 Remates y ayudas :</b>					<b>443,00</b>

## Capítulo Nº 8 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>8.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.</b>					
<b>8.1.1.- Calderas de biomasa</b>					
8.1.1.1	Ud	Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 4,8 a 16 kW, base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones.			
		Total Ud :	1,000	10.668,28	<b>10.668,28</b>
8.1.1.2	Ud	Sistema de alimentación de pellets, para caldera de biomasa compuesto por kit básico de extractor flexible para pellets, formado por tubo extractor de 1 m de longitud y motor de accionamiento de 0,55 kW, para alimentación monofásica a 230 V, 3 m de tubo de ampliación de extractor flexible para pellets, 1 m de tubo de conexión de extractor flexible para pellets.			
		Total Ud :	1,000	1.936,53	<b>1.936,53</b>
8.1.1.3	Ud	Sistema de llenado horizontal de silo, para combustible de biomasa, formado por motor para transportador helicoidal sinfín, de 5,5 kW de potencia, con protección contra explosiones, cuadro eléctrico para motor y transportador helicoidal sinfín de 8 m de longitud, anclado al paramento mediante soportes.			
		Total Ud :	1,000	6.778,97	<b>6.778,97</b>
8.1.1.4	Ud	Compuerta hidráulica de llenado de 2000x2000 mm para silo de almacenaje de biomasa,.			
		Total Ud :	1,000	12.400,78	<b>12.400,78</b>
<b>Total subcapítulo 8.1.1.- Calderas de biomasa:</b>					<b>31.784,56</b>
<b>8.1.2.- Sistemas de conducción de agua</b>					
8.1.2.1	Ud	Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.			
		Total Ud :	1,000	95,66	<b>95,66</b>
8.1.2.2	M	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.			
		Total m :	167,910	12,72	<b>2.135,82</b>
8.1.2.3	Ud	Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente.			
		Total Ud :	1,000	26,35	<b>26,35</b>
8.1.2.4	Ud	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.			
		Total Ud :	1,000	359,84	<b>359,84</b>
<b>Total subcapítulo 8.1.2.- Sistemas de conducción de agua:</b>					<b>2.617,67</b>

## Capítulo Nº 8 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>8.1.3.- Emisores por agua para climatización</b>					
8.1.3.1	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 295,8 kcal/h de emisión calorífica, de 3 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.			
		Total Ud :	1,000	89,57	<b>89,57</b>
8.1.3.2	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 493 kcal/h de emisión calorífica, de 5 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.			
		Total Ud :	2,000	117,95	<b>235,90</b>
8.1.3.3	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 690,2 kcal/h de emisión calorífica, de 7 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.			
		Total Ud :	1,000	146,30	<b>146,30</b>
8.1.3.4	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 788,8 kcal/h de emisión calorífica, de 8 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.			
		Total Ud :	2,000	160,48	<b>320,96</b>
8.1.3.5	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 887,4 kcal/h de emisión calorífica, de 9 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.			
		Total Ud :	2,000	174,67	<b>349,34</b>
8.1.3.6	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 986 kcal/h de emisión calorífica, de 10 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.			
		Total Ud :	5,000	188,85	<b>944,25</b>
8.1.3.7	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 1084,6 kcal/h de emisión calorífica, de 11 elementos, de 575 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.			
		Total Ud :	1,000	203,03	<b>203,03</b>
<b>Total subcapítulo 8.1.3.- Emisores por agua para climatización:</b>					<b>2.289,35</b>
<b>Total subcapítulo 8.1.- Calefacción, climatización y A.C.S.:</b>					<b>36.691,58</b>
<b>8.2.- Eléctricas</b>					
<b>8.2.1.- Cajas generales de protección</b>					
8.2.1.1	Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.			
		Total Ud :	2,000	1.146,72	<b>2.293,44</b>
<b>Total subcapítulo 8.2.1.- Cajas generales de protección:</b>					<b>2.293,44</b>
<b>8.2.2.- Cables</b>					
8.2.2.1	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).			
		Total m :	1.160,840	0,98	<b>1.137,62</b>

## Capítulo Nº 8 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
8.2.2.2	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	Total m :	846,900	0,89	<b>753,74</b>
8.2.2.3	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	Total m :	329,760	2,31	<b>761,75</b>
8.2.2.4	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	Total m :	208,480	3,82	<b>796,39</b>
8.2.2.5	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	Total m :	111,120	4,91	<b>545,60</b>
8.2.2.6	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	Total m :	31,250	6,75	<b>210,94</b>
8.2.2.7	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	Total m :	125,000	11,86	<b>1.482,50</b>
8.2.2.8	M	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	Total m :	383,000	1,28	<b>490,24</b>
8.2.2.9	M	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	Total m :	149,330	1,66	<b>247,89</b>
8.2.2.10	M	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	Total m :	29,950	3,90	<b>116,81</b>
8.2.2.11	M	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	Total m :	30,830	2,35	<b>72,45</b>
8.2.2.12	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	Total m :	8,830	1,40	<b>12,36</b>

## Capítulo Nº 8 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.2.2.13	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).			
		Total m :	6,790	1,86	<b>12,63</b>
8.2.2.14	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).			
		Total m :	22,170	2,47	<b>54,76</b>
8.2.2.15	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).			
		Total m :	17,330	12,92	<b>223,90</b>
8.2.2.16	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G25 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).			
		Total m :	52,580	19,19	<b>1.009,01</b>
8.2.2.17	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G70 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).			
		Total m :	32,980	54,43	<b>1.795,10</b>
8.2.2.18	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G95 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).			
		Total m :	9,690	70,46	<b>682,76</b>
8.2.2.19	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).			
		Total m :	218,580	0,59	<b>128,96</b>
<b>Total subcapítulo 8.2.2.- Cables:</b>					<b>10.535,41</b>
<b>8.2.3.- Instalaciones interiores</b>					
8.2.3.1	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.			
		Total Ud :	1,000	1.005,04	<b>1.005,04</b>
8.2.3.2	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.			
		Total Ud :	1,000	495,55	<b>495,55</b>



## Capítulo Nº 8 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.2.3.3	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.5 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.			
			Total Ud :	1,000 481,64	<b>481,64</b>
8.2.3.4	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.2 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.			
			Total Ud :	1,000 213,50	<b>213,50</b>
8.2.3.5	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.			
			Total Ud :	1,000 1.703,13	<b>1.703,13</b>
8.2.3.6	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.3 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.			
			Total Ud :	1,000 1.142,20	<b>1.142,20</b>
8.2.3.7	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.			
			Total Ud :	1,000 3.489,85	<b>3.489,85</b>
8.2.3.8	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 2.4 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.			
			Total Ud :	1,000 1.060,93	<b>1.060,93</b>
8.2.3.9	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.			
			Total Ud :	1,000 2.459,18	<b>2.459,18</b>
8.2.3.10	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.			
			Total Ud :	1,000 4.721,53	<b>4.721,53</b>
8.2.3.11	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.			
			Total Ud :	3,000 1,88	<b>5,64</b>
8.2.3.12	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.			
			Total Ud :	1,000 1,88	<b>1,88</b>
8.2.3.13	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.			
			Total Ud :	1,000 3,76	<b>3,76</b>
8.2.3.14	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.			
			Total Ud :	1,000 117,18	<b>117,18</b>
8.2.3.15	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.			
			Total Ud :	1,000 155,35	<b>155,35</b>

## Capítulo Nº 8 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.2.3.16	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.			
		Total Ud :	1,000	381,54	<b>381,54</b>
<b>Total subcapítulo 8.2.3.- Instalaciones interiores:</b>					<b>17.437,90</b>
<b>8.2.4.- Canalizaciones</b>					
8.2.4.1	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de canal protectora de PVC rígido, de 20x75 mm. Incluso accesorios.			
		Total m :	29,950	9,62	<b>288,12</b>
8.2.4.2	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.			
		Total m :	0,460	3,19	<b>1,47</b>
8.2.4.3	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.			
		Total m :	8,990	3,70	<b>33,26</b>
8.2.4.4	M	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm. Incluso accesorios.			
		Total m :	776,340	10,34	<b>8.027,36</b>
8.2.4.5	M	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.			
		Total m :	116,390	0,88	<b>102,42</b>
8.2.4.6	M	Suministro e instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545.			
		Total m :	567,730	0,91	<b>516,63</b>
8.2.4.7	M	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 125 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 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. Incluso cinta de señalización.			
		Total m :	23,350	7,68	<b>179,33</b>
8.2.4.8	M	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 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. Incluso cinta de señalización.			
		Total m :	19,320	9,40	<b>181,61</b>
<b>Total subcapítulo 8.2.4.- Canalizaciones:</b>					<b>9.330,20</b>

## Capítulo Nº 8 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>8.2.5.- Puesta a tierra</b>					
8.2.5.1	Ud	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 84 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> .			
			Total Ud :	2,000	339,90
					<b>679,80</b>
			<b>Total subcapítulo 8.2.5.- Puesta a tierra:</b>		<b>679,80</b>
			<b>Total subcapítulo 8.2.- Eléctricas:</b>		<b>40.276,75</b>
<b>8.3.- Fontanería</b>					
<b>8.3.1.- Acometidas</b>					
8.3.1.1	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 13,56 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.			
			Total Ud :	1,000	1.124,11
					<b>1.124,11</b>
			<b>Total subcapítulo 8.3.1.- Acometidas:</b>		<b>1.124,11</b>
<b>8.3.2.- Tubos de alimentación</b>					
8.3.2.1	Ud	Alimentación de agua potable colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 0,56456 m de longitud y codo 90°, llave de corte de compuerta.			
			Total Ud :	1,000	29,18
					<b>29,18</b>
			<b>Total subcapítulo 8.3.2.- Tubos de alimentación:</b>		<b>29,18</b>
<b>8.3.3.- Contadores</b>					
8.3.3.1	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.			
			Total Ud :	1,000	112,00
					<b>112,00</b>
			<b>Total subcapítulo 8.3.3.- Contadores:</b>		<b>112,00</b>
<b>8.3.4.- Depósitos/grupos de presión</b>					
8.3.4.1	Ud	Grupo de presión, con 3 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3,3 kW.			
			Total Ud :	1,000	14.627,01
					<b>14.627,01</b>
			<b>Total subcapítulo 8.3.4.- Depósitos/grupos de presión:</b>		<b>14.627,01</b>
<b>8.3.5.- Instalación interior</b>					
8.3.5.1	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.			
			Total m :	11,240	2,80
					<b>31,47</b>
8.3.5.2	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.			
			Total m :	97,640	3,64
					<b>355,41</b>
8.3.5.3	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.			

## Capítulo Nº 8 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total m :	24,590	5,55	<b>136,47</b>
8.3.5.4	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	Total m :	10,870	9,35	<b>101,63</b>
8.3.5.5	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	Total m :	3,760	14,26	<b>53,62</b>
8.3.5.6	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	Total m :	6,960	20,78	<b>144,63</b>
8.3.5.7	Ud	Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	Total Ud :	15,000	17,27	<b>259,05</b>
<b>Total subcapítulo 8.3.5.- Instalación interior:</b>						<b>1.082,28</b>
<b>Total subcapítulo 8.3.- Fontanería:</b>						<b>16.974,58</b>

### 8.4.- Iluminación

#### 8.4.1.- Interior

8.4.1.1	Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.	Total Ud :	23,000	291,19	<b>6.697,37</b>
8.4.1.2	Ud	Suministro e instalación empotrada de luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 69%; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por lamas longitudinales y transversales parabólicas de aluminio acabado semimate; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	Total Ud :	44,000	188,60	<b>8.298,40</b>
8.4.1.3	Ud	Suministro e instalación empotrada de luminaria cuadrada (modular), de 597x597 mm, para 3 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, rendimiento 76%; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por lamas longitudinales y transversales parabólicas de aluminio de altas prestaciones con acabado espejular, libre de irisaciones, pureza del 99,99%, con tratamiento de PVD; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	Total Ud :	4,000	229,01	<b>916,04</b>

## Capítulo Nº 8 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.4.1.4	Ud	Suministro e instalación empotrada de luminaria rectangular, de 1200x300 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 28 W, rendimiento 88%; cuerpo de luminaria de chapa de acero acabado termoestablado de color blanco; óptica formada por lamas longitudinales y transversales parabólicas de aluminio con acabado especular de altas prestaciones, libre de irisaciones, pureza del 99,99%, con tratamiento de PVD y recuperador de flujo; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.			
		Total Ud :	3,000	198,64	<b>595,92</b>
8.4.1.5	Ud	Suministro e instalación en superficie de luminaria, de 597x29x27 mm, para 18 led de 1 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoestablado de color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.			
		Total Ud :	17,000	283,63	<b>4.821,71</b>
<b>Total subcapítulo 8.4.1.- Interior:</b>					<b>21.329,44</b>
<b>Total subcapítulo 8.4.- Iluminación:</b>					<b>21.329,44</b>
<b>8.5.- Contra incendios</b>					
<b>8.5.1.- Alumbrado de emergencia</b>					
8.5.1.1	Ud	Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.			
		Total Ud :	26,000	59,97	<b>1.559,22</b>
<b>Total subcapítulo 8.5.1.- Alumbrado de emergencia:</b>					<b>1.559,22</b>
<b>Total subcapítulo 8.5.- Contra incendios:</b>					<b>1.559,22</b>
<b>8.6.- Evacuación de aguas</b>					
<b>8.6.1.- Bajantes</b>					
8.6.1.1	M	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.			
		Total m :	30,400	12,92	<b>392,77</b>
<b>Total subcapítulo 8.6.1.- Bajantes:</b>					<b>392,77</b>
<b>8.6.2.- Canalones</b>					
8.6.2.1	M	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.			
		Total m :	72,160	12,35	<b>891,18</b>
<b>Total subcapítulo 8.6.2.- Canalones:</b>					<b>891,18</b>
<b>8.6.3.- Derivaciones individuales</b>					
8.6.3.1	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m :	3,990	7,16	<b>28,57</b>

## Capítulo Nº 8 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.6.3.2	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m :	16,150	8,72	<b>140,83</b>
8.6.3.3	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m :	2,900	11,97	<b>34,71</b>
8.6.3.4	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m :	5,550	18,21	<b>101,07</b>
<b>Total subcapítulo 8.6.3.- Derivaciones individuales:</b>					<b>305,18</b>
<b>Total subcapítulo 8.6.- Evacuación de aguas:</b>					<b>1.589,13</b>
<b>Parcial Nº 8 Instalaciones :</b>					<b>118.420,70</b>

## Capítulo Nº 9 Aislamientos e impermeabilizaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
<b>9.1.- Aislamientos térmicos</b>						
<b>9.1.1.- Tuberías y bajantes</b>						
9.1.1.1	M	Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.				
			Total m :	4,470	4,49	<b>20,07</b>
9.1.1.2	M	Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.				
			Total m :	1,210	5,29	<b>6,40</b>
9.1.1.3	M	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.				
			Total m :	66,230	23,50	<b>1.556,41</b>
9.1.1.4	M	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.				
			Total m :	13,890	24,99	<b>347,11</b>
<b>Total subcapítulo 9.1.1.- Tuberías y bajantes:</b>					<b>1.929,99</b>	
<b>Total subcapítulo 9.1.- Aislamientos térmicos:</b>					<b>1.929,99</b>	
<b>Parcial Nº 9 Aislamientos e impermeabilizaciones :</b>					<b>1.929,99</b>	

## Capítulo Nº 10 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>10.1.- Pinturas en paramentos interiores</b>					
<b>10.1.1.- Plásticas</b>					
10.1.1.1	M <sup>2</sup>	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m <sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.			
		Total m <sup>2</sup> :	2.357,280	4,77	<b>11.244,23</b>
<b>Total subcapítulo 10.1.1.- Plásticas:</b>					<b>11.244,23</b>
<b>Total subcapítulo 10.1.- Pinturas en paramentos interiores:</b>					<b>11.244,23</b>
<b>10.2.- Sistemas monocapa industriales</b>					
<b>10.2.1.- Morteros monocapa</b>					
10.2.1.1	M <sup>2</sup>	Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, color a elegir, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.			
		Total m <sup>2</sup> :	1.140,540	25,90	<b>29.539,99</b>
<b>Total subcapítulo 10.2.1.- Morteros monocapa:</b>					<b>29.539,99</b>
<b>Total subcapítulo 10.2.- Sistemas monocapa industriales:</b>					<b>29.539,99</b>
<b>10.3.- Pavimentos</b>					
<b>10.3.1.- De baldosas cerámicas</b>					
10.3.1.1	M <sup>2</sup>	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.			
		Total m <sup>2</sup> :	1.340,700	19,97	<b>26.773,78</b>
<b>Total subcapítulo 10.3.1.- De baldosas cerámicas:</b>					<b>26.773,78</b>
<b>Total subcapítulo 10.3.- Pavimentos:</b>					<b>26.773,78</b>
<b>10.4.- Trasdodos</b>					
<b>10.4.1.- De placas de yeso laminado</b>					
10.4.1.1	M <sup>2</sup>	Trasdoso directo, sistema W631.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - [9,5+30 Polyplac + Aluminio (XPE-BV)], recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 55 mm de espesor total.			
		Total m <sup>2</sup> :	1.155,580	31,13	<b>35.973,21</b>
<b>Total subcapítulo 10.4.1.- De placas de yeso laminado:</b>					<b>35.973,21</b>
<b>Total subcapítulo 10.4.- Trasdodos:</b>					<b>35.973,21</b>



## Capítulo Nº 10 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>10.5.- Falsos techos</b>					
10.5.1	M <sup>2</sup>	Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, formado por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m <sup>3</sup> de densidad media, con perfilera vista.			
			Total m <sup>2</sup> :	483,700	100,89
					<b>48.800,49</b>
10.5.2	M <sup>2</sup>	Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados.			
			Total m <sup>2</sup> :	181,880	22,78
					<b>4.143,23</b>
<b>Total subcapítulo 10.5.- Falsos techos:</b>					<b>52.943,72</b>
<b>Parcial Nº 10 Revestimientos y trasdosados :</b>					<b>156.474,93</b>

## Capítulo Nº 11 Urbanización interior de la parcela

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
<b>11.1.- Secciones de firme</b>						
11.1.1	M <sup>2</sup>	Firme flexible en arcenes para tráfico pesado T42 sobre explanada E3, compuesto de capa granular de 25 cm de espesor de zahorra artificial ZA25, tratamiento superficial monocapa con riego de emulsión bituminosa, tipo ECR-3 y gravilla A 20/10.				
			Total m <sup>2</sup> :	4.763,000	7,55	<b>35.960,65</b>
<b>Total subcapítulo 11.1.- Secciones de firme:</b>					<b>35.960,65</b>	
<b>11.2.- Alcantarillado</b>						
<b>11.2.1.- Sumideros e imbornales urbanos</b>						
11.2.1.1	M	Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.				
			Total m :	11,250	101,50	<b>1.141,88</b>
<b>Total subcapítulo 11.2.1.- Sumideros e imbornales urbanos:</b>					<b>1.141,88</b>	
<b>11.2.2.- Pozos de registro</b>						
11.2.2.1	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,8 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.				
			Total Ud :	1,000	822,10	<b>822,10</b>
<b>Total subcapítulo 11.2.2.- Pozos de registro:</b>					<b>822,10</b>	
<b>Total subcapítulo 11.2.- Alcantarillado:</b>					<b>1.963,98</b>	
<b>11.3.- Jardinería</b>						
11.3.1	M <sup>2</sup>	Césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa.				
			Total m <sup>2</sup> :	500,000	9,76	<b>4.880,00</b>
<b>Total subcapítulo 11.3.- Jardinería:</b>					<b>4.880,00</b>	
<b>11.4.- Cerramientos exteriores</b>						
11.4.1	M	Muro de vallado de parcela, de 0,6 m de altura, continuo, de 15 cm de espesor de fábrica 2 caras vistas, de bloque 2CV hueco de hormigón, split con dos caras vistas, color, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm <sup>2</sup> ), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.				
			Total m :	268,830	23,67	<b>6.363,21</b>
11.4.2	M	Vallado de parcela formado por panel de malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm, separados 2 m entre sí y empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón.				
			Total m :	268,830	27,47	<b>7.384,76</b>

---

### Capítulo Nº 11 Urbanización interior de la parcela

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.4.3	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 1000x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.			
			Total Ud : 1,000	4.930,21	<b>4.930,21</b>
11.4.4	Ud	Puerta cancela constituida por cercos y bastidor de tubo de acero galvanizado y por malla de simple torsión, de 18 mm de paso de malla y 1,3 mm de diámetro, fijada a los cercos, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica.			
			Total Ud : 1,000	179,65	<b>179,65</b>
11.4.5	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 400x200 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.			
			Total Ud : 1,000	3.553,10	<b>3.553,10</b>
<b>Total subcapítulo 11.4.- Cerramientos exteriores:</b>					<b>22.410,93</b>
<b>Parcial Nº 11 Urbanización interior de la parcela :</b>					<b>65.215,56</b>

## Capítulo Nº 12 Maquinaria

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
12.1		Armario dos puertas acero inoxidable			
		Total :	3,000	191,40	<b>574,20</b>
12.2		Báscula de mesa de acero inoxidable			
		Total :	3,000	51,97	<b>155,91</b>
12.3		Báscula de piso de acero inoxidable con capacidad máxima de 125 kg			
		Total :	1,000	126,25	<b>126,25</b>
12.4		Sistema de limpieza CIP transportable			
		Total :	1,000	10.761,44	<b>10.761,44</b>
12.5		Carretilla retráctil			
		Total :	2,000	14.586,86	<b>29.173,72</b>
12.6		Cinta transportadora articulada descendiente			
		Total :	2,000	865,49	<b>1.730,98</b>
12.7		Cinta transportadora horizontal			
		Total :	2,000	833,67	<b>1.667,34</b>
12.8		Cinta transportadora doble articulada doble en Z			
		Total :	2,000	931,97	<b>1.863,94</b>
<b>12.9.- Compresores</b>					
12.9.1		Compresor 2HES-1Y-40S			
		Total :	1,000	1.437,11	<b>1.437,11</b>
12.9.2		Compresor 2KES-05Y			
		Total :	1,000	1.393,77	<b>1.393,77</b>
12.9.3		Compresor 4NES-12Y			
		Total :	1,000	1.837,07	<b>1.837,07</b>
12.9.4		Compresor 6FE-44Y-40P			
		Total :	1,000	2.497,93	<b>2.497,93</b>
<b>Total subcapítulo 12.9.- Compresores:</b>					<b>7.165,88</b>
<b>12.10.- Condensadores</b>					
12.10.1		Condensador CBS-13 Y			
		Total :	1,000	1.750,02	<b>1.750,02</b>
12.10.2		Condensador CBN-506 Y			
		Total :	1,000	2.970,48	<b>2.970,48</b>
12.10.3		Condensador CPN-54			
		Total :	1,000	1.363,54	<b>1.363,54</b>
12.10.4		Condensador CBS-76 Y			
		Total :	1,000	2.185,96	<b>2.185,96</b>
<b>Total subcapítulo 12.10.- Condensadores:</b>					<b>8.270,00</b>

## Capítulo Nº 12 Maquinaria

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
12.11		Detector de metales			
			Total :	2,000	3.942,30
					<b>7.884,60</b>
12.12		Embutidora para bechamel			
			Total :	2,000	29.969,21
					<b>59.938,42</b>
12.13		Empanadora			
			Total :	2,000	18.838,69
					<b>37.677,38</b>
12.14		Encoladora			
			Total :	2,000	17.344,59
					<b>34.689,18</b>
12.15		Transportador de enfriamiento en espiral			
			Total :	2,000	42.468,06
					<b>84.936,12</b>
12.16		Envasadora en atmósfera modificada			
			Total :	2,000	21.761,07
					<b>43.522,14</b>
12.17		Estantería para palet 3000 kg/nivel			
			Total :	14,000	715,71
					<b>10.019,94</b>
12.18		Estantería para palet 2000 kg/nivel			
			Total :	2,000	548,48
					<b>1.096,96</b>
<b>12.19.- Evaporadores</b>					
12.19.1		Evaporador PIA-N-96			
			Total :	1,000	2.246,61
					<b>2.246,61</b>
12.19.2		Evaporador PIM-S-40			
			Total :	1,000	2.042,67
					<b>2.042,67</b>
12.19.3		Evaporador PIA-N-205			
			Total :	1,000	2.937,74
					<b>2.937,74</b>
12.19.4		Evaporador PIA-N-112			
			Total :	1,000	2.466,00
					<b>2.466,00</b>
12.19.5		Evaporador PIA-N-89			
			Total :	1,000	2.363,00
					<b>2.363,00</b>
12.19.6		Evaporador TTM-7600			
			Total :	2,000	3.706,38
					<b>7.412,76</b>
<b>Total subcapítulo 12.19.- Evaporadores:</b>					<b>19.468,78</b>
12.20		Freidora en continuo			
			Total :	2,000	47.950,57
					<b>95.901,14</b>
12.21		Marmita basculante con removedor 320 L			
			Total :	1,000	35.536,31
					<b>35.536,31</b>
12.22		Mesa de trabajo de acero inoxidable			
			Total :	3,000	170,56
					<b>511,68</b>
12.23		Mezclador-homogeneizador leche en polvo-agua			
			Total :	1,000	3.173,12
					<b>3.173,12</b>

---

### Capítulo Nº 12 Maquinaria

Nº	Ud	Descripción		Medición	Precio	Importe
12.24		Picadora de carne				
			Total :	1,000	910,43	<b>910,43</b>
12.25		Transpaleta manual				
			Total :	3,000	418,50	<b>1.255,50</b>
12.26		Túnel de lavado				
			Total :	1,000	21.889,94	<b>21.889,94</b>
<b>Parcial Nº 12 Maquinaria :</b>						<b>519.901,30</b>

---

**Capítulo Nº 13 Mobiliario**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
<b>13.1</b>		Mobiliario para comedor			
		Total :	1,000	3.060,00	<b>3.060,00</b>
<b>13.2</b>		Material y mobiliario de oficina			
		Total :	1,000	10.300,00	<b>10.300,00</b>
<b>13.3</b>		Material y mobiliario de laboratorio			
		Total :	1,000	15.450,00	<b>15.450,00</b>
<b>13.4</b>		Mobiliario para aseos y vestuarios			
		Total :	1,000	20.600,00	<b>20.600,00</b>
<b>13.5</b>		Mobiliario sala de reuniones			
		Total :	1,000	3.060,00	<b>3.060,00</b>
<b>Parcial Nº 13 Mobiliario :</b>					<b>52.470,00</b>

Palencia, 5 de diciembre de 2019

Andrea Alonso Álvarez

Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

## Presupuesto general y resumen general de presupuestos

### Capítulos

1	Acondicionamiento del terreno	31.423,85
2	Cimentaciones	9.179,53
3	Cubiertas	18.670,48
4	Estructuras	33.181,68
5	Fachadas y particiones	70.117,75
6	Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	23.756,43
7	Remates y ayudas	443,00
8	Instalaciones	118.420,70
9	Aislamientos e impermeabilizaciones	1.929,99
10	Revestimientos y trasdosados	156.474,93
11	Urbanización interior de la parcela	65.215,66
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>		<b>528.813,90</b>
	13% gastos generales	68.745,81
	6% beneficio industrial	31.728,83
<b>Presupuesto base de licitación sin IVA (PBL (sin IVA)= PEM + GG+ BI)</b>		<b>629.288,54</b>
	21%IVA	132.150,59
<b>Presupuesto base de licitación (PBL= PEM + GG+ BI + IVA)</b>		<b>761.439,14</b>

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de SETECIENTOS SESEINTA Y UN MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y NUEVE CON CATORCE CÉNTIMOS (761.439,14€).

### Otros conceptos

12	Maquinaria	519.901,30
13	Mobiliario	52.470,00
	Presupuesto de Seguridad y Salud	11.447,43
	21 %IVA	122.601,93
<b>Presupuesto Otros Conceptos (OC)</b>		<b>706.420,66</b>



---

**Honorarios**

Redacción del proyecto (2% sobre PEM)	10.576,28
Dirección de obra (2% sobre PEM)	10.576,28
Redacción Seguridad y Salud (1% sobre PEM)	5.288,14
Coordinación Seguridad y Salud (1% sobre PEM)	5.288,14
21% IVA	6.663,06
<b>Total honorarios (H)</b>	<b>38.391,89</b>

**Presupuesto para conocimiento del promotor (PBL+OC+H) 1.506.251,68**

**Asciende el presupuesto total para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de UN MILLÓN QUINIENTOS SEIS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y UNO CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS (1.506.251,68€).**

Palencia, 5 de diciembre de 2019

Andrea Alonso Álvarez

Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias