



---

**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  
mermelada extra de arándanos en el  
municipio de Bareyo (Cantabria)**

**Alumno: Luis Enrique Martín Diestro**

**Tutor: Juan José Mazón Nieto de Cossio  
Cotutor: José Manuel Rodríguez Nogales**

**Mayo 2022**

*A mi padre.*

*Simplemente soy quien soy gracias a tu apoyo, ayuda y tus enseñanzas.*





---

**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  
mermelada extra de arándanos en el  
municipio de Bareyo (Cantabria)

## **DOCUMENTO I: MEMORIA Y ANEJOS**

Alumno: Luis Enrique Martín Diestro

Tutor: Juan José Mazón Nieto de Cossio  
Cotutor: José Manuel Rodríguez Nogales

Mayo 2022

# Documento I. Memoria.

## Índice:

Documento I. Memoria.....	1
1. Objeto del proyecto.....	3
2. Agentes.....	3
3. Naturaleza del proyecto. ....	3
4. Emplazamiento. ....	3
4.1. Datos generales. ....	3
4.2. Datos parcela prevista para el emplazamiento.....	5
5. Antecedentes del proyecto.....	5
6. Bases del proyecto. ....	6
6.1. Finalidad del proyecto.....	6
6.2. Promotor .....	7
6.3. Condicionantes del proyecto. ....	7
6.3.1. Condicionantes internos.....	7
6.3.2. Servicios. ....	7
6.3.3. Condicionantes del mercado.....	8
7. Estudio de alternativas.....	8
8. Ingeniería del proceso. ....	9
8.1. Materias primas .....	9
8.2. Descripción del proceso.....	11
8.3. Distribución y diseño.....	13
8.4. Maquinaria.....	15
8.5. Plan de limpieza y desinfección .....	16
8.6. Personal .....	16
9. Ingeniería de las obras. ....	18
9.1. Construcción .....	18
9.1.1. Movimiento de tierras.....	18
9.1.2. Cimentaciones y soleras.....	18
9.1.3. Estructura metálica.....	18
9.1.4. Cubierta .....	19
9.1.5. Cerramientos de la nave. ....	20
9.1.6. Particiones y revestimientos interiores. ....	20
9.1.7. Carpintería, cerrajería y vidrios. ....	20
9.2. Instalaciones .....	21
9.2.1. Instalación de fontanería.....	21
9.2.2. Instalación de saneamiento.....	21
9.2.3. Instalación eléctrica.....	21
9.2.4. Instalación frigorífica. ....	22
9.2.5. Instalación de iluminación .....	22
10. Cumplimiento del código técnico de edificación.....	22
10.1. DB HR Protección contra el ruido. ....	23
10.2. DB HE Estudio de eficiencia energética. ....	23
10.3. DB SI Seguridad caso de incendio.....	23
10.4. DB HS salubridad.....	24
10.5. Estudio de seguridad y salud laboral.....	24
10.6. Estudio de impacto ambiental. ....	25
11. Programa para la ejecución.....	25
12. Estudio económico.....	27
13. Resumen del presupuesto.....	27

## **1. Objeto del proyecto.**

El objeto del presente proyecto es el diseño y la construcción de una industria dedicada a la fabricación de mermelada extra de arándanos en el municipio de Bareyo (Cantabria).

Se desea comercializar el producto en envases de 200 ml para su distribución.

Se producirán dos clases de mermelada: una elaborada con certificación ecológica a partir de arándanos frescos y otra elaborada a partir de pulpa de arándano.

Se justificará su viabilidad desde el punto de vista económico y se acreditará la elección de maquinaria utilizada y las obras necesarias para la construcción de la nave donde se va a ejecutar dicho proyecto.

Se respetará en todo momento la normativa vigente sobre la construcción y la fabricación de mermeladas.

## **2. Agentes.**

El promotor de este proyecto será Luis Fernando Martín Sáez, quien ha contratado al proyectista Luis Enrique Martín Diestro para realizar la redacción del proyecto, así como controlar la ejecución del proyecto y la dirección de las obras.

La obra civil proyectada será ejecutada por una persona física o jurídica conocida como el constructor que será el responsable de la ejecución de la obra, de la manera que queda reflejada en este proyecto.

El director de la obra será Luis Enrique Martín Diestro, alumno del grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, él será el responsable de determinar las fases de las obras y realizar todos los estudios del cumplimiento del código CTE.

## **3. Naturaleza del proyecto.**

La finalidad de este proyecto es el diseño y ejecución de un proceso productivo para la fabricación de mermeladas de arándanos. Además, se pretende definir todas las obras e instalaciones necesarias para llevar a cabo de este proceso.

El objetivo de la industria es procesar 125000 kilos de mermelada al año, lo que equivale a 500 kilos de mermelada diarios. La industria será capaz de almacenarlo hasta que el distribuidor venga a recoger el producto ya finalizado y lo traslade al mercado o sea vendida en la propia tienda de la industria.

## **4. Emplazamiento.**

### **4.1. Datos generales.**

La parcela en la que se ha proyectado la construcción de la nave para la industria está situada en el municipio de Bareyo, en la comunidad de Cantabria. El municipio está

situado a 35 Km al este de Santander. Para la construcción de la nave se ha tenido en cuenta la normativa que viene recogida en el Plan General de Ordenación Urbana del municipio de Bareyo.



Figura 1. Mapa de España

A continuación, se muestran las características geográficas en relación con la parcela en la que se ubicará la industria.

- La forma principal de acceder a la industria es por la carretera CA-141. La Conexión con la autovía A-8 se encuentra a unos 10 Km.
- Otra ruta por carretera sería llegar desde Bareyo por la CA-447.
- En las parcelas colindantes hay edificaciones de uso industrial.
- La parcela cuenta con conexión a electricidad, suministro de gas propano , acometida de agua potable, red de saneamiento y zona de aparcamientos.

- El suelo de la parcela es de uso industrial agrario. La parcela limita al norte con una serie de suelos de uso agrícola y al sur con una zona de protección por la presencia de una iglesia románica.

## 4.2. Datos parcela prevista para el emplazamiento.

- Avenida de Cantabria Nº 3943
- Parcela: 60
- Polígono: 55
- Municipio: Bareyo
- Provincia: Cantabria
- Superficie de la parcela a intervenir: 450 m<sup>2</sup> de construcción y 1245 m<sup>2</sup> para accesos y de urbanización.
- La parcela limita al sur con la carretera, al norte y al oeste con parcelas con uso agrario y al este con parcelas edificadas.

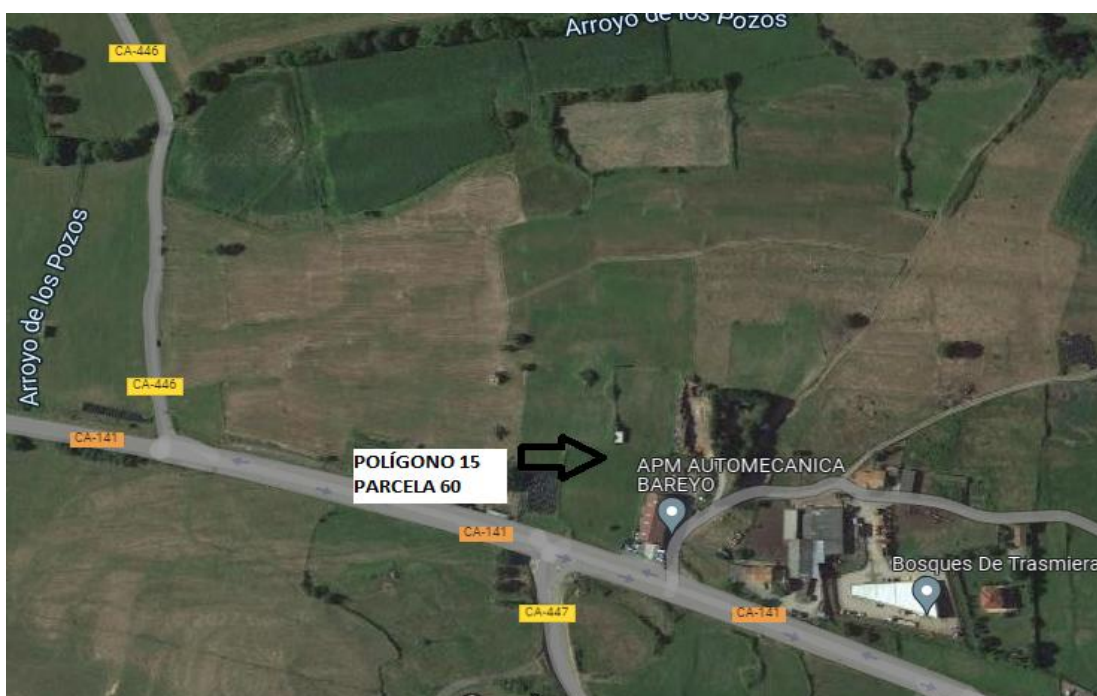


Figura 2. Localización de la parcela.

## 5. Antecedentes del proyecto.

El promotor desea la instalación de una industria de elaboración de mermelada de arándanos para dar salida a la creciente producción de arándanos de la zona.

No se encuentra ninguna industria ni ninguna edificación en el emplazamiento seleccionado en el momento actual. El emplazamiento tiene un uso agrícola, siendo en la actualidad pastizal. En las parcelas colindantes hay varias edificaciones, una de ellas una nave que tiene uso de taller y otra nave que se destina a la transformación de productos forestales

No obstante, aunque la parcela no esté edificada, cuenta con acometidas de agua, luz, fibra óptica y saneamiento para las instalaciones necesarias del proceso.

En la actualidad no hay ninguna industria que elabore mermeladas de arándanos en la misma, siendo únicamente elaboradores artesanales los que producen productos similares.

Para completar este proyecto ha sido necesaria la realización de una serie de estudios previos que viene incluidos en los primeros anejos del proyecto, los cuales son:

- Estudio de alternativas.
- Ficha urbanística.
- Estudio geotécnico.
- Estudio de mercado.
- Planos para ubicar la parcela.
- Estudio de viabilidad económica.

## **6. Bases del proyecto.**

### **6.1. Finalidad del proyecto.**

La finalidad de este proyecto es el diseño de una industria de elaboración de mermelada extra de arándanos en el municipio de Bareyo. Para ello se ha de diseñar correctamente todas las instalaciones y la línea de producción para asegurar que se va a vender al consumidor el producto final de la mejor calidad, con buenas características organolépticas y unos altos estándares de seguridad alimentaria. Se pretende también que los productores de arándano reciban un precio justo por su producto para fidelizar su suministro y calidad y a su vez, lograr que la industria genere a su promotor unos beneficios que la hagan viable.

Se tendrá en cuenta a la hora de dimensionar los espacios de la industria que esta sea modular y que tengan la suficiente holgura para acometer futuras ampliaciones, ya bien introduciendo otros productos para la elaboración de otros tipos de mermelada, elaborando otros productos con arándanos o simplemente aumentando la capacidad de producción.

## **6.2. Promotor**

Los objetivos que el promotor Luis Fernando Martín Sáez ha impuesto para el diseño de este proyecto son los siguientes:

- Crear una industria en el municipio de Bareyo (Cantabria). Además, que esa industria tenga la versatilidad para ampliar las actividades que se realizan en ella, teniendo un diseño con el que se puedan acometer futuras ampliaciones.
- Fabricar productos de calidad, que a su vez tengan un pago justo al productor y un precio razonable para el consumidor.
- Crear puestos de trabajo en una zona que se caracteriza por la estacionalidad del empleo.
- Respetar el entorno y generar un mínimo impacto ambiental.
- Respetar toda la normativa vigente.
- Cumplir los plazos acordados con la construcción de la nave asegurando unas correctas condiciones seguridad y salud para los trabajadores de la construcción.

## **6.3. Condicionantes del proyecto.**

A continuación, se explican los condicionantes que afectan a la realización de este proyecto, teniendo en cuenta la normativa vigente en el municipio de Bareyo y la comunidad de Cantabria.

### **6.3.1. Condicionantes internos.**

**Clima:** el clima en la zona es de influencia atlántica. Este se caracteriza por veranos templados e inviernos húmedos y lluviosos, con temperaturas que no suelen bajar de los 10°C.

**Suelo y geografía:** el suelo en el que se va edificar está constituido por unas gravas y arenas limosas mal graduadas, presentes a escasa profundidad en toda la zona de estudio, a nivel regional. Representan los términos de facies de terraza, de edad Cuaternaria, en el marco geológico de una cuenca sedimentaria marina paleozoica centrado en la zona de la cornisa cantábrica. Todo esto está incluido en el Anejo 6. Estudio geotécnico.

### **6.3.2. Servicios.**

Como se ha comentado previamente, en la parcela se encuentran acometidas de todos los servicios: electricidad, agua potable, saneamiento y fibra óptica.

El servicio de gas propano se obtendrá con el suministro por camiones cisterna que llenarán un depósito de gas que está fuera de la edificación y que cumple las necesarias condiciones de seguridad para esas instalaciones.



### **6.3.3. Condicionantes del mercado.**

Se analiza en el Anejo 3. Estudio de mercado donde se realiza un estudio de los antecedentes y la situación actual de la oferta y la demanda de mermelada en España.

De este estudio sacamos unas conclusiones, entre las cuales destacamos que:

- La mermelada es uno de los productos que mayor crecimiento de demanda tiene, con un aumento de facturación sostenida en varios años.
- Este producto es una de las soluciones para poder conservar y consumir fruta estacionaria durante cualquier temporada.
- La comercialización en establecimientos de la zona, ferias agroalimentarias y la venta directa tienen un elevado potencial debido a la gran afluencia de turismo de la zona que busca adquirir productos diferenciados de la zona.
- La demanda actual de productos diferenciados como los productos ecológicos y de cercanía supone una oportunidad para la comercialización del producto, al fabricarse un producto certificado ecológico y que en su proceso es sostenible, al comprarse la principal materia prima a proveedores de cercanía.

## **7. Estudio de alternativas**

La metodología a utilizar consiste en la aplicación de un análisis multicriterio, el cual se trata de una herramienta muy útil de apoyo en la toma de decisiones determinantes ofreciendo la oportunidad de obtener un análisis equilibrado de todas las alternativas propuestas para la ejecución de la industria, eligiendo finalmente la más acorde a los criterios establecidos y aquella que resulta más viable para el funcionamiento deseado. Además, la ponderación de los criterios va a marcar el devenir del análisis, pues se puede manifestar en dicha ponderación en que queremos focalizar más, cuáles son nuestros intereses u otros ideales por donde queremos conducir a nuestra industria.

Esto se detallará en el Anejo 2. Estudio de Alternativas. Se han valorado alternativas sobre la localización, la capacidad productiva, el formato del envase, los productos a transformar y el diseño de la nave. Tras valorar las diversas alternativas sobre estos temas finalmente han sido seleccionadas para el presente proyecto, mediante el análisis del estudio multicriterio lo siguiente:

Tabla 1. Resumen del análisis multicriterio.

<b>LOCALIZACIÓN</b>	Avenida de Cantabria, Bareyo
<b>CAPACIDAD PRODUCTIVA</b>	Producción de 500 kg /día.
<b>FORMATO DEL ENVASE</b>	Botes con tapa de 200 ml
<b>PRODUCTOS A TRANSFORMAR</b>	Arándanos frescos y pulpa de arándano
<b>DISEÑO DE LA NAVE</b>	Nave en una planta

## 8. Ingeniería del proceso.

La descripción de cada fase del proceso productivo que se va a realizar para obtener el producto final se explica detalladamente en el Anejo 5. Ingeniería del proceso productivo.

La producción con el arándano en fresco de la zona se concentra desde los meses de junio hasta noviembre con variedades de maduración temprana, media y tardía.

Para dar un mayor periodo de actividad a la industria se plantea la realización de mermelada a partir de concentrado.

Se plantea que la producción se divida en dos etapas, una primera durante los meses de temporada del arándano (junio-noviembre) en los que se procesará principalmente producto en fresco y en los meses que no se disponga de arándano fresco se producirá mermelada a partir de concentrado.

El objetivo es producir unos 500 Kg de mermelada diarios en ambos periodos de actividad durante 250 días al año, con un horario de trabajo de lunes a viernes de 7:00 a 15:00.

Al finalizar la jornada de trabajo los operarios deberán dejar limpias las instalaciones y una vez a la semana se realizará una limpieza con una disolución de hidróxido de sodio.

### 8.1. Materias primas

Los kilogramos de materia prima necesaria para elaborar cada una de las mermeladas, se han calculado en base a un caudal másico de mermelada final a la

salida de la marmita de 71,43 kg/h, teniendo en cuenta que se quiere elaborar 500 kg de mermelada en 7 horas de trabajo al día.

○ **Mermelada extra de arándano ecológico**

-Arándanos 52,6%

-Azúcar ecológico de caña 45,75%

-Pectina 1,5%

-Ácido cítrico 0,15%

En total se trabajará 7 horas al día, por lo tanto, las necesidades de materia prima diarias serán de:

340 kg / día de arándano fresco ecológico.

297 kg / día de azúcar de caña ecológico.

10 kg / día de pectina.

1 kg /día de ácido cítrico.

Para el proceso de elaboración de mermelada de arándano ecológico extra tendremos que tener en cuenta que la cantidad de arándanos que se reciben en la industria es variable, es decir, se prevé que como máximo la industria puede procesar la cantidad de 340 kg de arándanos diarios, por lo tanto, la actividad de la industria estará condicionada por el número de kilos que se recepcione.

Para mantener la producción se dispondrá de una cámara frigorífica donde almacenar los frutos en caso de que esta cantidad sea superior o en el caso de que por circunstancias de la producción no sea posible producir en esa jornada.

Para los días en los que no se tenga el suficiente arándano en fresco se prevé producir mermelada a base de concentrado de pulpa como en los periodos en los que los arándanos frescos están fuera de temporada.

○ **Mermelada extra de arándano**

-Pulpa de arándano 53,1%

-Azúcar 44,5%

-Pectina 1,5%

-Ácido cítrico 0,15%

Por lo tanto, las necesidades de materia prima diarias serán de:

360 kg / día de pulpa arándano.

295 kg / día de azúcar.

10 kg / día de pectina.

1 kg /día de ácido cítrico.

Tabla 2. Resumen de necesidades de materias primas diarias.

Tipo de mermelada	Materia prima total empleada (kg/día)						Materia prima total empleada
	Pulpa de arándano	Arándano fresco	Pectina	Ácido cítrico	Azúcar de caña	Azúcar	
Mermelada extra de arándano ecológico	-	340	10	1	297	-	648
Mermelada extra de arándano	360	-	10	1	-	295	666

## 8.2. Descripción del proceso.

A continuación, se detallan las diferentes etapas del proceso para la fabricación de mermelada ordenadas de principio a fin.

- **Control de recepción:** la materia prima se recepcionará por la puerta de entrada a la industria y se llevará a un almacén u otro dependiendo del tipo de materia prima.
- **Control de calidad:** para los arándanos frescos y la pulpa de arándanos se deberá realizar un análisis físico químico para ver si cumplen los requisitos de calidad que se solicitan.
- **Lavado y traslado a marmita:** en el caso de los arándanos frescos será necesario un lavado previo de los frutos antes de comenzar el procesado. Este se realizará en un equipo de lavado por inmersión. Posteriormente, los frutos limpios serán depositados en la marmita mezcladora donde se mezclará junto al azúcar, la pectina y el ácido cítrico.

Para la elaboración de la mermelada a base de pulpa de arándano el proceso será más sencillo y se requerirá únicamente de introducir todos los ingredientes en la marmita mezcladora.

- **Cocción:** la mezcla se mantiene a temperatura constante en torno a 100°C durante un periodo de tiempo de 15 minutos con el objetivo de mezclar uniformemente los ingredientes en la mermelada y adquirir la textura y el peso final deseado, obtenido por la acción de las pectinas. Gracias al proceso de cocción realizado, la mermelada resultante estará libre de patógenos, presentará mayor vida útil y a su vez, garantizará su seguridad alimentaria.
- **Dosificado de envases:** la mermelada es impulsada por una bomba lobular desde el tanque de recepción y mantenimiento del producto hasta la

dosificadora. Una vez allí, comienza el llenado de los recipientes de vidrio a su paso por medio de boquillas inyectoras. Los recipientes se llenan con la cantidad justa d producto.

- **Envasado y cerrado:** el cerrado de los recipientes se realiza mediante las tapas metálicas procedentes de los rieles. Las tapas entran en contacto con dos correas que se mueven en sentidos opuestos, insertándose por la parte inferior de cada tapa. Esta acción se facilita a través de vapor por inyección a 60 °C, provocando la dilatación del material. A continuación, la tapa se inserta en el recipiente y gira sobre él mediante las correas, teniendo lugar el cierre del frasco de 200 ml.
- **Esterilización:** los envases se van colocando en carros que pasan al autoclave. Allí se someterán a un tratamiento térmico a 120°C y 2 atm de presión que garantizará la correcta esterilización del producto y que se genera el vacío.

Quando los envases lleguen a 50°C de temperatura se podrán sacar del autoclave.

- **Control de vacío:** los envases se colocan en una cinta transportadora que los hace pasar por un equipo de detección de vacío para verificar que se haya producido correctamente.
- **Etiquetado:** consiste en colocar una etiqueta adhesiva a cada uno de los recipientes sobre la parte lateral de vidrio. La etiqueta recogerá toda la información conforme a las Normas del Codex Alimentario.
- **Embandejado:** los envases pasan a una línea completa para agrupar los tarros en bandejas de cartón estándar para 12 recipientes de mermelada de 200 ml cada uno, formar las bandejas partiendo de planchas de cartón y precintado. Una vez colocados en la bandeja se recubren de film transparente.
- **Palletizado:** las bandejas formadas llegan por la cinta transportadora a un operario que va formando los pallets y les da fleje.

Quando los pallets están listos, se llevan con la carretilla elevadora al almacén de producto final donde se quedan almacenados.

A continuación, se presenta el diagrama de flujo que describe el orden que llevará el proceso para la producción con arándano fresco y a partir de concentrado. Para la mermelada a partir de concentrado el proceso es igual, eliminando la parte del lavado y selección de frutos.

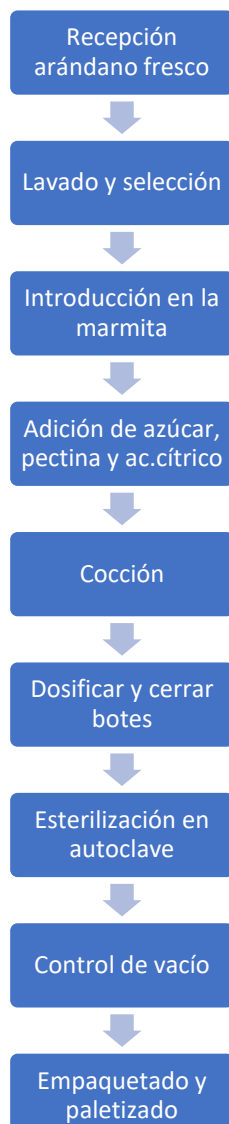


Figura 1 .Diagrama de flujo mermelada extra de arándano ecológica.

### 8.3 Distribución y diseño.

Durante el dimensionado de las diferentes salas en las que se divide la industria, se ha tenido en cuenta el volumen de producción y tiempo de permanencia de materias primas y producto terminado en cada uno de los almacenes.

Se primará en el diseño la organización de estos espacios para evitar contaminaciones cruzadas.

En la tabla 3 se recogen los espacios destinados a las diferentes zonas de la industria.

Tabla 3. Resumen de espacios de la industria.

<b>Zona industrial</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Dimensiones ancho(m) x largo(m)</b>
Vestuario y aseo hombres	12	3 x 4
Vestuario y aseo mujeres	12	3 x 4
Laboratorio	15	3 x 5
Oficinas y sala de reuniones	30	6 x 5
Pasillos	11	11 x 1
Almacén de producto final	56	8 x 7
Sala de producción	195	19,5 x 10
Tienda	14	7 x 2
Almacén material auxiliar	15	3 x 5
Almacén envases	25	5 x 5
Almacén azúcar, pectina y ácido cítrico.	15	3 x 5
Almacén pulpa de arándano	17,5	3,5 x 5
Cámara arándano fresco	17,5	3,5 x 5
Sala de calderas	15	3 x 5
<b>TOTAL</b>	<b>450</b>	<b>15 x 30</b>

En la figura 2 se puede ver la propuesta de diseño en planta de la industria.

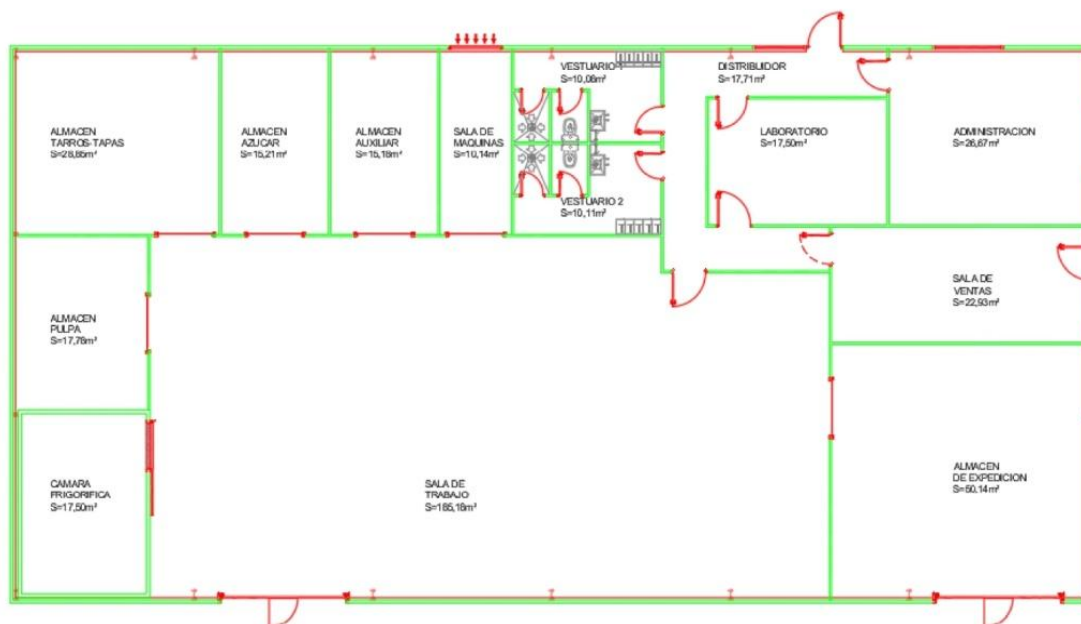


Figura 2. Diseño en planta

#### 8.4 Maquinaria

Para la producción deseada y en base al esquema de proceso que se desea implementar, se ha buscado en el mercado una maquinaria acorde a las necesidades. En la tabla 4 se resumen las principales características de estas, estando estos equipos disponibles en el mercado y con capacidades que se corresponden a las necesidades reales de producción.



Tabla 4. Resumen de maquinaria

NOMBRE	UBICACIÓN	CAPACIDAD	POTENCIA	TIPO DE CORRIENTE	DIMENSIONES
Báscula	Sala de producción	0 Kg a 2000 Kg	500 W	Monofásico	1500 x 1500 x 110 mm
Equipo de lavado y selección	Sala de producción	200 Kg/hora	2620 W	Trifásico	4500 x 1270 x 2000 mm
Marmita mezcladora basculante	Sala de producción	300 Kg/carga	36500 W	Trifásico	1600 x 1360 x 1000 mm
Bomba lobular	Sala de producción	3200 Kg/h	2200 W	Trifásico	900 x 347 x 455 mm
Llenadora y cerradora	Sala de producción	1300 tarros/hora	1500 W	Trifásico	3450 x 1340 x 1520 mm
Autoclave	Sala de producción	1500 tarros/carga	8000 W	Trifásico	1400 x 1340 x 1400 mm
Detector de vacío	Sala de producción	3000 tarros/hora	500 W	Trifásico	2204 x 740 x 940 mm
Etiquetadora	Sala de producción	1500 tarros/hora	2100 W	Trifásico	1105 x 710 x 950 mm
Línea envolvente	Sala de producción	100-120 bandejas/hora	3500 W	Trifásico	5210 x 1370 x 1210 mm

### 8.5 Plan de limpieza y desinfección

En todas las empresas y fabricas alimentarias, hay que conseguir un producto limpio, seguro alimentariamente, de calidad homogénea y que el consumidor esté a salvo de cualquier contaminación e intoxicación posible.

Para esta actividad se ha elaborado un plan adaptado a las necesidades de la industria, que incluye:

- Plan de limpieza y desinfección.
- Plan de lucha contra plagas.
- Plan para implementación de buenas prácticas higiénicas.
- Plan de mantenimiento.

Todo esto se encuentra detallado en el Anejo 5. Ingeniería del proceso productivo.

### 8.6 Personal

El personal de la industria se va a componer de 4 trabajadores con diversos roles y responsabilidades. Se detallan a continuación:

- Gerente: toma las principales decisiones de la empresa. Sus funciones principales son:
  - Ejerce como jefe de producción de la industria, encargándose de la producción y la calidad.
  - Apoya puntualmente las operaciones de producción y la atención de la tienda de venta directa.
  - Realiza las determinaciones en laboratorio.
  - Se encarga de mantener el contacto con proveedores y distribuidores.
  - Es el representante legal de la empresa y organiza la estrategia de la empresa.

El perfil formativo para este puesto es el de un graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias o similar.

Trabaja 8 horas diarias y su horario es de 8:00 a 14:00 y de 17:00 a 19:00 aunque su horario es flexible en función de las necesidades de la producción.

Su salario es de 32000€ brutos anuales.

- Administrativo: se encarga de las labores administrativas, tales como el control de la contabilidad y facturación. Sus principales funciones son:
  - Registrar las facturas que se generan, emitir albaranes y facturas.
  - Contabilidad, asumiendo también el control de las cuentas bancarias.
  - Declaración de impuestos.
  - Pago de nóminas.
  - Atender la tienda de venta directa.

El perfil formativo para este puesto es el de ciclo formativo superior en administración o similar.

Trabaja 8 horas y su horario es de 9:00 a 14:00 y de 16:00 a 19:00 horas.

Su salario es de 21000€ brutos anuales.

- Operarios: se encargan de las operaciones del proceso productivo y de las labores de limpieza y mantenimiento básico. Serán dos y sus funciones son:
  - Realizar las operaciones del proceso productivo.
  - Realizar determinaciones básicas de control de calidad.
  - Preparación de pedidos.
  - Operaciones de limpieza de la industria y mantenimientos básicos.
  - Atender puntualmente la tienda de venta directa.

El perfil formativo para estos puestos es el de ciclo medio en industria alimentaria o similar y la habilitación para el manejo de carretilla elevadora.

Trabajan 8 horas en horario continuo de 7:00 a 15:00, aunque puntualmente su jornada puede variar en función de las necesidades de la producción.

Su salario es de 20000€ brutos anuales.

## **9. Ingeniería de las obras.**

Las instalaciones diseñadas en este proyecto se albergan en una nave industrial de planta rectangular con unas dimensiones en planta de 450 m<sup>2</sup> y con una luz de 15 m y 30 m de longitud total, con una altura a alero de 4,80 m y a cumbrera de 6,30 m.

Todo lo referido a este apartado se describe con mayor detalle en el Anejo 7. Ingeniería de las Obras.

### **9.1. Construcción**

#### **9.1.1. Movimiento de tierras.**

Una vez efectuado el replanteo de las obras se procederá al desbroce del terreno en su capa vegetal tanto en la planta de ubicación de la nave como en los accesos y urbanización de la parcela.

Seguidamente se realizará la excavación de zapatas y vigas de atado de la cimentación, así como la correspondiente red enterrada de saneamiento y acometidas que quedarán bajo la solera de la nave.

#### **9.1.2. Cimentaciones y soleras.**

La cimentación se ha diseñado mediante zapatas aisladas unidas entre sí mediante vigas de arriostramiento, todas ellas en hormigón armado HA-25/B/20/IIa y acero B500S.

Las dimensiones de las mismas vienen detalladas en el plano nº3 de cimentaciones y previamente se colocarán las placas de anclaje de la estructura metálica.

Se procederá en esta fase a colocar la red de puesta a tierra de la instalación eléctrica, así como a la red de saneamiento y acometidas que quedarán bajo la solera.

El afirmado de la nave se resuelve mediante base de enchado de grava 40/80 mm en un espesor compactado de 20 cm sobre la que se dispondrá la solera de hormigón HA-25/20/IIa de 20 cm de espesor armada en su reparto con una malla electrosoldada ME 15 X 15 Ø 5-5.

#### **9.1.3. Estructura metálica.**

La estructura metálica de la nave se detalla en los planos nº3 y nº6 y se construirá mediante pórticos acartelados de acero laminado S275JR separados a 5 m con

perfiles IPE 270 EN pilares y HEB 100 en cumbrera, así como sendos pilares HEB-120 en ambos hastiales de la nave.

Las correas, a una separación de 1,80 m serán de chapa conformada tipo Z-160 X 3.0.

A toda la estructura metálica se le aplicará un tratamiento con pintura intumescente para estabilidad al fuego tipo R-60.

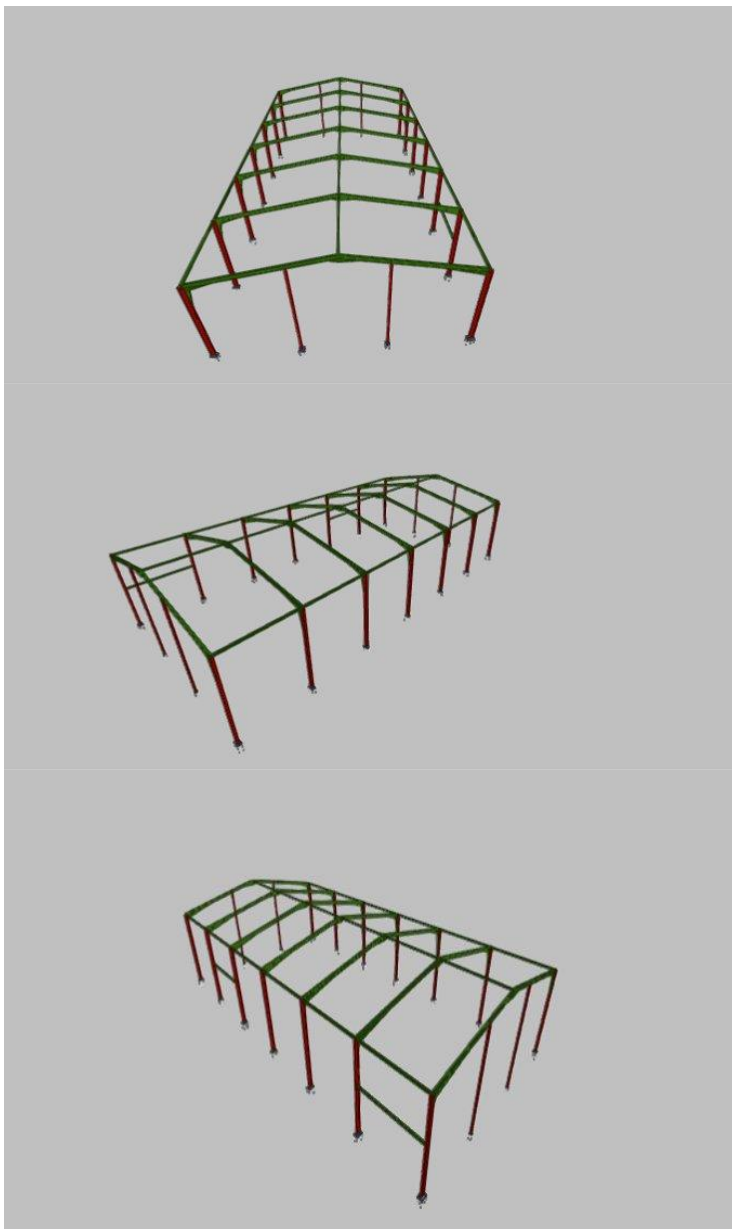


Figura 3. Vistas de estructura en 3D.

#### 9.1.4. Cubierta

La cubierta presenta una pendiente del 20% y se conforma a dos aguas mediante paneles industriales tipo sándwich con dos chapas prelacadas de 0,6 mm de espesor

cada una y núcleo de espuma de poliuretano de 40 Kg/m<sup>3</sup> de densidad y un espesor total de 40 mm.

Para dotar de luminosidad cenital a los recintos que lo reciben se han intercalado (según detalle de plano nº 7 de planta de cubiertas) placas traslúcidas de policarbonato celular de 40 mm de espesor.

#### **9.1.5. Cerramientos de la nave.**

Para el primer metro de la nave se ha previsto un zócalo con muro de hormigón HA-25/B/20/IIa encofrado a dos caras vistas, y para el resto del cerramiento exterior se dispondrán paneles sándwich con dos chapas prelacadas de 0,6 mm de espesor cada una y núcleo espuma de poliuretano de 40Kg/m<sup>3</sup> de densidad con un espesor total de 60 mm.

#### **9.1.6. Particiones y revestimientos interiores.**

Todas las particiones interiores se han diseñado para ejecutarlos con panel de sectorización tipo sándwich de 60 mm de espesor conformado con dos chapas de acero prelacado de 0,6 mm de espesor, alma aislante de poliuretano y acabado Granite HDX o similar.

El cerramiento llegará hasta la cubierta excepto en la oficinas, laboratorio, tienda, vestuarios y pasillos de distribución, que tendrán una altura libre de 3 m y un falso techo registrable formado por placas de yeso laminado.

El pavimento de oficinas, tienda, laboratorio, vestuarios y pasillos de distribución se realizará con solado de baldosas de gres esmaltado.

El resto de dependencias se dispone un pavimento continuo, mediante revestimiento de poliuretano de altas prestaciones de 4mm de espesor.

#### **9.1.7. Carpintería, cerrajería y vidrios.**

La carpintería exterior se ha diseñado mediante ventanas y puertas practicables de diferentes dimensiones, construidas con perfiles de aluminio anodizado natural con rotura de puente térmico con permeabilidad al aire clase 3, estanqueidad al agua 5ª clase y resistencia a la carga de viento C5.

Las puertas de acceso exterior a la sala de trabajo y almacén de expedición son de tipo seccional, con apertura manual y conformadas con lamas lisas de panel sándwich de 40 mm de espesor de aluminio perfilado con núcleo aislante de espuma de poliuretano. Sus dimensiones son de 350 cm de anchura y 400 cm de altura.

La sala de máquinas estará dotada de puerta cortafuegos.

La cámara frigorífica dispondrá de puerta pivotante de dimensiones 1750 x 2500 mm. Las definiciones de ambas puertas se encuentran en el cuadro de precios y mediciones.

El resto de puertas interiores también serán de perfilería de aluminio anodizado color natural.

El acristalamiento será doble 6/12/4 mm formado por vidrio incoloro de 6 mm de espesor con capa térmica reforzada, cámara de aire deshidratado de 12 mm de espesor y vidrio de 6 mm.

## **9.2. Instalaciones**

### **9.2.1. Instalación de fontanería.**

Dentro del Subanejo 7.2. Instalación de fontanería se encuentra el cálculo y dimensionamiento de la instalación de fontanería. El objetivo de esta es abastecer de agua todos los puntos de la industria.

Para realizar el cálculo y dimensionamiento hay que cumplir todo lo establecido en el DB HS 4 Suministro de agua, en concreto en los apartados 3 y 4 donde se van a calcular las caídas de presión por cada tubería además de las pérdidas de carga y el factor de fricción.

La instalación cuenta con una acometida enterrada para el abastecimiento de agua de 15 metros de longitud que se une a la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora. Durante todo el recorrido circula sin uniones ni empalmes intermedios registrables. El suministro es a través de un tubo de polietileno PE 100 de 50 mm de diámetro exterior que está colocada sobre un lecho de 15 cm de espesor de arena. Estos tubos tienen una Potencia Nominal de 6 atm.

### **9.2.2. Instalación de saneamiento.**

En el Subanejo 7.2. Instalación de saneamiento se ha calculado y diseñado las redes de saneamiento. Para realizar los cálculos correctamente se ha de tener en cuenta la normativa establecida en el Documento básico HS 5. Evaluación de aguas. El dimensionamiento de la red de evacuación viene determinado en los apartados 3 y 4.

Se asegura la instalación de dos redes separadas para la evacuación de aguas siendo independientes una de la otra. Por una red van a circular todas las aguas de proceso, colocándose en la sala de producción una canalina para facilitar la evacuación de agua en la limpieza de los equipos. Por otro lado, se van a recoger a través de unas bajantes las aguas pluviales y fecales. Ambas redes se van a unir en el colector, dicha unión se va a realizar cumpliendo la normativa. Para ellos se colocaran unos cierres hidráulicos garantizando que no se mezclen gases entre redes. Se van a contar con unos botes sifónicos y arquetas en la eliminación de las aguas residuales. Por otro lado, se va a disponer de unos canalones, bajantes y arqueta para recoger y eliminar el paso de las aguas pluviales. Ambos circuitos pasaran por un pozo de registro para continuar con su evacuación a través de la red municipal.

### **9.2.3. Instalación eléctrica.**

En el Subanejo 7.2. Instalación eléctrica se ha calculado y diseñado la instalación eléctrica con sus líneas y protecciones.

Su composición queda reflejada en el esquema unifilar que se puede ver en el plano nº9 contando, al menos, con los siguientes dispositivos de protección:

- Un interruptor automático magnetotérmico general y para la protección contra sobrecargas.
- Interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos para la protección de los circuitos derivados.

El origen de la instalación vendrá determinado por una intensidad de cortocircuito en cabecera de: 12 kA

El tipo de línea de alimentación será: RZ1 0.6/1 kV 4 x 240 + 1 G 6

La potencia total del cuadro de uso industrial es de 53,14 kW.

#### **9.2.4. Instalación frigorífica.**

En el Subanejo 7.2. Instalación frigorífica se ha calculado diseñado el equipo de refrigeración para mantener la cámara frigorífica a la temperatura de 3°C. Dicha temperatura es la necesaria para alargar la vida útil de las materias primas a transformar que requieren de refrigeración.

Las dimensiones de la cámara son de 3,50 x 5,00 x 4 metros.

Los cerramientos de la cámara frigorífica se conforman mediante paneles sándwich formados por doble chapa de acero prelacado con pintura poliéster de uso alimentario en la cara interior y núcleo aislante de espuma de poliuretano de 40 Kg/m<sup>3</sup> con un espesor total de 80 mm en paramentos verticales y 100 mm en el techo. Para poder mantener todo el producto final a la temperatura de 3°C se ha dimensionado un equipo frigorífico con una potencia de 2547 W.

#### **9.2.5. Instalación de iluminación**

En el Subanejo 7.2 Instalación de iluminación se ha realizado un dimensionado de las luminarias en base las dimensiones y necesidades de iluminación de cada espacio.

Para realizar la instalación de iluminación se ha cumplido la normativa establecida en:

DB HE 3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

DB SU 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

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

En estas partes del anejo se va a realizar la comprobación de que se cumple toda la normativa dentro del Código Técnico de la Edificación (CTE). Esta normativa contiene las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad.

### **10.1. DB HR Protección contra el ruido.**

En esta parte del documento se van a comprobar que los materiales de construcción de la nave permiten cumplir la normativa escrita en el Documento Básico. Dichas comprobaciones vienen explicadas en el Anejo 11. Estudio de protección contra el ruido. Donde se pueden concluir las siguientes afirmaciones:

- No existe un incumplimiento con la normativa del municipio, siendo la emisión de ruido hacia el exterior inferior a la máxima permitida en el municipio de Bareyo en el horario diurno.
- Dentro de la industria, el nivel de dBA producidos en la zona de oficinas es inferior al máximo permitido, por lo que está dentro de los márgenes legales.
- Una vez la industria esté en funcionamiento y debido al ruido producido por la maquinaria se recomienda a los operarios el uso de protectores auditivos.
- Se dispondrá de una distribución apropiada de la maquinaria e instalaciones dentro de la industria para asegurar el cumplimiento de la normativa y evitar causar molestias a los establecimientos situados en las proximidades de la industria.

### **10.2. DB HE Estudio de eficiencia energética.**

En esta parte del proyecto se comprueba que se cumple toda la normativa nombrada en el Documento Básico. Dicho documento está compuesto por una serie de reglas y procedimientos que hay que seguir para cumplir los requisitos básicos de ahorro de energía correspondientes a las secciones:

- DB HE-0. Limitación del Consumo Energético.
- DB HE-1. Limitación de demanda energética.
- DB HE-2. Rendimiento de las Instalaciones térmicas.
- DB HE-3. Eficiencia energética en las instalaciones de iluminación.
- DB HE-4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
- DB HE-5. Contribución fotovoltaica mínima de energía.

Las comprobaciones que se realizan para justificar el cumplimiento del documento básico se muestran en el Anejo 10. Estudio de eficiencia energética.

### **10.3. DB SI Seguridad caso de incendio.**

En esta parte del documento se van a realizar las comprobaciones que aseguren el cumplimiento de la normativa establecida en el Real Decreto 1942/1993.



En el Anejo 17. Estudio de protección contra incendios se realiza las comprobaciones por las cuales se determina lo siguiente.

El establecimiento del que se trata en este proyecto es un edificio tipo C. En dicho edificio se utilizarán revestimientos CFL-S1 en suelos y C-s3 d0 en paredes (interiores y exteriores) y en los techos. Además de utilizar pintura intumescente para cumplir con la resistencia que debe de tener la estructura para cumplir el R60.

Para calcular el riesgo intrínseco de la nave se ha decidido dividir la nave en ocho sectores: se ha calculado un riesgo intrínseco bajo en todos ellos, exceptuando la sala de máquinas que tiene un riesgo alto.

Se van a colocar unas salidas de emergencia a lo largo de la nave para dar la oportunidad de poder salir de la nave en caso de incendio más rápidamente y de forma segura. Cada puerta de emergencia tiene colocada un alumbrado de emergencia en la parte superior de ella para facilitar su visión. Además de disponer de 12 extintores en el interior de la nave.

#### **10.4. DB HS salubridad.**

En esta parte del documento se encuentran las reglas y procedimientos que hay que cumplir para asegurar las exigencias básicas de salubridad. La explicación del cumplimiento de las exigencia básica HS 5 Evacuación de aguas del CTE viene reflejado dentro del Anejo 7.Ingeniería de las obras dentro del Subanejo 7.2 Cálculo de las instalaciones en los siguientes apartados:

- **Instalaciones de fontanería.**
- **Instalaciones de saneamiento.**

Este proyecto cumple toda la normativa establecida en los siguientes apartados:

- HS-1 Protección frente a la humedad
- HS-2 Recogida y evacuación de residuos.
- HS-3 Calidad del vapor anterior.
- HS-4. Suministro de agua
- HS-5 Evacuación de aguas.

#### **10.5. Estudio de seguridad y salud laboral.**

En esta parte del documento se definen las medidas a seguir para evitar la prevención de riesgos de accidente y enfermedades profesionales durante la ejecución de la obra. El cumplimiento de este documento viene establecido en el Anejo 15. Estudio de seguridad y salud laboral.

## **10.6. Estudio de impacto ambiental.**

En esta parte del documento se va a comprobar que durante la ejecución del proyecto no se cree ningún efecto nocivo que cause una alteración de gran impacto en el medio ambiente. En todo momento se cumplirá la normativa vigente en la Ley 21/2013 de 9 de Diciembre.

Estas comprobaciones quedan recogidas en el Anejo 8. Estudio de impacto ambiental.

## **11. Programa para la ejecución.**

En el Anejo 9. Programación para la ejecución. Se han determinado la duración de cada fase dentro del proceso de ejecución de la obra, nombrando la fecha de inicio y final de cada fase. Se ha ordenado todas las fases del diseño de obra para que una vez haya terminado una de comienzo la siguiente optimizando el tiempo.

Se planifica un plazo de 32 semanas de ejecución efectiva de obra (8 meses)

El inicio de la obra se producirá una vez obtenidos todos los permisos y licencias correspondiente, firmado el acta de replanteo de las obras y aprobado el Plan de Seguridad.

En el cuadro que se presenta se puede ver una representación gráfica por meses del desarrollo de los trabajos, su duración y el plan de pagos de la obra.

**PROGRAMA DE TRABAJOS**  
**PROYECTO DE INDUSTRIA DE FABRICACIÓN DE MERMELADA EXTRA DE ARÁNDANOS EN EL MUNICIPIO DE BAREYO (CANTABRIA)**

ACTIVIDADES	IMPORTES E.M. (€)	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4
<b>CAPITULO 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO</b>	<b>21.185,83</b>	4.237	4.237			4.237	4.237	4.237																									
<b>CAPITULO 2 CIMENTACIONES</b>	<b>12.062,72</b>			4.021	4.021	4.021																											
<b>CAPITULO 3 ESTRUCTURAS ACERO</b>	<b>47.049,92</b>				9.410			9.410	9.410	9.410	9.410	9.410																					
<b>CAPITULO 4 CUBIERTAS</b>	<b>20.305,43</b>									10.153	10.153																						
<b>CAPITULO 5 FACHADAS Y PARTICIONES</b>	<b>50.053,11</b>													7.150	7.150	7.150	7.150	7.150	7.150	7.150	7.150												
<b>CAPITULO 6 REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS</b>	<b>30.275,75</b>																	6.055	6.055							6.055	6.055	6.055					
<b>CAPITULO 7 CARPINTERIA, CERRAJERÍA Y VIDRIOS</b>	<b>18.186,34</b>																	4.547	4.547	4.547	4.547												
<b>CAPITULO 8 INSTALACIONES</b>	<b>41.627,63</b>				5.203	5.203												5.203	5.203	5.203	5.203	5.203	5.203										
<b>CAPITULO 9 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO</b>	<b>11.747,97</b>																													5.874	5.874		
<b>CAPITULO 10 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PAR</b>	<b>33.922,12</b>																									11.307	11.307	11.307					
<b>CAPITULO 11 MAQUINARIA</b>	<b>51.942,82</b>																									12.986	12.986	12.986	12.986				
<b>CAPITULO 12 SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>2.077,30</b>	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
<b>CAPITULO 13 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	<b>1.659,80</b>	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
<b>IMPORTES DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>342.096,74</b>	4.353,95	4.353,95	4.137,69	4.137,69	22.988,29	9.557,40	4.353,95	9.526,77	9.526,77	9.526,77	10.269,50	10.269,50	10.269,50	7.267,23	7.267,23	7.267,23	7.267,23	7.267,23	7.267,23	17.868,96	15.921,97	9.866,82	9.866,82	5.320,24	5.320,24	11.375,39	6.171,93	6.171,93	24.409,86	24.409,86	30.283,85	18.976,47
		16.983,28				46.426,42									32.071,19				39.670,65			40.975,86					29.039,50					98.080,05	
<b>IMPORTES DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (IVA INCLUIDO)</b>	<b>492.585,10</b>	6.269,25	6.269,25	5.957,86	5.957,86	33.100,85	13.761,71	6.269,25	13.717,59	13.717,59	13.717,59	14.787,05	14.787,05	14.787,05	10.464,08	10.464,08	10.464,08	10.464,08	10.464,08	10.464,08	25.729,52	22.926,05	14.207,24	14.207,24	7.660,61	7.660,61	16.379,42	8.886,97	8.886,97	35.147,76	35.147,76	43.605,71	27.324,23
		24.454,23				66.849,40					55.939,83				46.179,30				57.121,77			59.001,14					41.813,97					141.225,46	
		<b>492.585,10</b>																															

## 12. Estudio económico.

En el Anejo 16. Estudio económico se muestra el análisis económico que se ha realizado para comprobar la viabilidad de este proyecto. El análisis consiste en analizar la relación entre pagos y cobros anuales del proyecto durante la vida útil del proyecto (30 años). Al introducir unos parámetros variables se obtienen una serie de indicadores los cuales muestran la viabilidad del proyecto. Se estudian dos posibles opciones:

- Financiación propia: el promotor va a financiar directamente la inversión con su capital.
- Financiación ajena: se solicita a una entidad financiera que aporte el 40% del capital a devolver en un plazo de 10 años a un tipo de interés del 5,7% + Euribor (media de abril 0,013%). Estimaremos que el tipo de interés total es un 7%.

Tabla 5. Tabla de conclusiones

	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	TIR
<b>Financiación Ajena</b>	5,00	1.059.227,05	5	10,44	36,25
<b>Financiación Propia</b>	5,00	852.916,60	8	1,68	15,35

Para que la inversión sea rentable, el periodo de recuperación de la inversión ha de ser inferior al periodo de análisis, es decir menor que los 30 años de vida útil del proyecto, y cuando además en esta situación el TIR es superior a la tasa de actualización y el VAN positivo.

Aunque en ambos casos el TIR es superior a la Tasa de actualización, en este caso optamos por un tipo de financiación ajena, pues además del factor mencionado, el VAN es positivo y el tiempo de recuperación es menor. De esta forma, se obtienen mayores beneficios y la tasa de recuperación es menor.

## 13. Resumen del presupuesto

### CAPÍTULOS

- 1 Acondicionamiento del terreno 21.185,83
- 2 Cimentaciones 12.062,72
- 3 Estructuras acero 47.049,92
- 4 Cubiertas 20.305,43
- 5 Fachadas y particiones 50.053,11
- 6 Revestimientos y trasdosados 30.275,75

DOCUMENTO I. MEMORIA

---

- 7 Carpintería, cerrajería y vidrios 18.186,34
- 8 Instalaciones 41.627,63
- 9 Señalización y equipamiento 11.747,97
- 10 Urbanización interior de la parcela 33.922,12
- 11 Maquinaria 51.942,82
- 12 Seguridad y salud 2.077,30
- 13 Gestión de residuos 1.659,80

**Presupuesto de Ejecución Material 342.096,74€**

13,00 % Costes Indirectos s/342.096,74 44.472,58

6,00 % Gastos Generales s/342.096,74 20.525,80

**Total..... 407.095,12**

I.V.A.21,00% s/ 407.095,12..... 85.489,98

**Total Presupuesto de Ejecución por Contrata 492.585,10€**

**Honorarios**

**Redacción proyecto y dirección de obra 2% sobre el PEM 6841,93**

**IVA 21%1436,81**

**Coordinador de Seguridad y Salud 1% sobre el PEM 3420,97**

**IVA 21% 718,40**

**TOTAL HONORARIOS 12.418,11€**

**TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DEL PROMOTOR 505.003,21€**

Asciende el presupuesto a QUINIESTOS CINCO MIL Y TRES EUROS CON VEINTIÚN CÉNTIMOS.

Santander, a 15 de Mayo de 2022.

Alumno del Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Fdo: Luis Enrique Martín Diestro

MARTIN  
DIESTRO  
LUIS  
ENRIQUE -  
72202458F

Firmado  
digitalmente por  
MARTIN DIESTRO  
LUIS ENRIQUE -  
72202458F  
Fecha: 2022.05.25  
08:19:35 +02'00'

# **Anejos a la memoria.**

## ÍNDICE

### **ANEJOS A LA MEMORIA**

ANEJO 1 SITUACION ACTUAL.

ANEJO 2 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

ANEJO 3 ESTUDIO DE MERCADO

ANEJO 4 FICHA URBANÍSTICA.

ANEJO 5 INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO.

SUBANEJO 5.1 IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

ANEJO 6 ESTUDIO GEOTÉCNICO.

ANEJO 7 INGENIERÍA DE LAS OBRAS.

SUBANEJO 7.1. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

SUBANEJO 7.2. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES

ANEJO 8 MEMORIA AMBIENTAL

ANEJO 9 PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

ANEJO 10 ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

ANEJO 11 ESTUDIO PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.

ANEJO 12 PLANIFICACIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EJECUCIÓN.

ANEJO 13 ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO.

ANEJO 14 ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

ANEJO 15 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ANEJO 16 ESTUDIO ECONÓMICO.

ANEJO 17 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

# Anejo 1. Situación actual



## Índice:

1. Introducción.....	3
2. Situación y emplazamiento de la industria.....	3
3. Objetivos influyentes en la localización de dicha industria.....	3
4. Antecedentes y justificación de la ubicación del proyecto.....	4
5. Situación sector agroalimentario en Cantabria .....	5
6. Conclusiones.....	7

## 1. Introducción.

En el presente anejo se analizará la situación actual en lo relacionado con la industria a proyectar. Se presentarán los motivos que justifican el proyecto y las características del sector primario, así como las particularidades de la zona

## 2. Situación y emplazamiento de la industria.

La situación y emplazamiento de la fábrica de mermeladas tendrá su emplazamiento en el municipio de Bareyo, en la comunidad autónoma de Cantabria.

Dicha localidad, está situada en la península ibérica, en la zona norte.

El municipio de Bareyo se ubica a 37 kilómetros de Santander y 80 kilómetros de Bilbao, teniendo buenas comunicaciones, estando a 10 kilómetros de la A-8.

La nave se ubicará en el polígono número 15, parcela 60 de Bareyo que cuenta con una superficie de 2145 m<sup>2</sup>, de los que se construirán 450 m<sup>2</sup>.

LATITUD: 43°28'26.8"N LONGITUD: 3°35'39.1"W  
X 43.47405467959614, Y -3.5935398592764063

La parcela tiene acceso directo a la carretera CA-141, limita al norte con una serie de suelos de uso agrícola y al sur con una zona de protección por la presencia de una iglesia románica. En parcelas próximas hay edificaciones industriales.

La parcela tiene las siguientes características:

- Clase de suelo: industrial agrario.
- Uso principal: industrial.
- Superficie construida: 450 m<sup>2</sup> de construcción y 1245 m<sup>2</sup> para accesos y de urbanización.
- Superficie: 2145m<sup>2</sup>.
- Referencia catastral: 39011A015000620000HQ
- Normativa urbanística: Plan General de Ordenación Urbana.
- Servicio electrónico: sí.
- Acceso a agua potable: sí.
- Servicio de depuradora: sí.
- Servicio de Gas natural: no.
- Servicio de alcantarillado: sí.

## 3. Objetivos influyentes en la localización de dicha industria

Los objetivos que determinan que esta industria se ubique en Bareyo (Cantabria) son diversos, los cuales se detallarán a continuación.

### **Objetivos sociales:**

- Disminuir el desempleo del pueblo y de la zona.
- Mejorar condiciones laborales y salariales.
- Fijar población en el medio rural.

### **Objetivos económicos:**

- Ahorrar gracias a que el terreno es propiedad del promotor.
- Posibilidad de promover futuras ampliaciones.
- Competir, debido a la existencia de ayudas y subvenciones para el emprendimiento rural.

### **Objetivos estratégicos:**

- Potenciar la actividad industrial en el medio rural.
- Generar empleos de calidad para paliar la temporalidad existente debido a la dependencia del turismo estacional.
- Generar alternativas para dar salida a los arándanos que se producen en la zona.

### **Objetivos medioambientales:**

- Respetar el entorno, actividad industrial con un bajo impacto ambiental.
- Emplear recursos de proximidad para generar bajas emisiones de carbono en el transporte.

## **4. Antecedentes y justificación de la ubicación del proyecto.**

Bareyo es un municipio y localidad española perteneciente a la comunidad autónoma de Cantabria. Limita al norte con el mar Cantábrico, al oeste con Ribamontán al Mar, al sur con Ribamontán al Monte y al este con Arnuelo y Meruelo. Está situado en la comarca de Trasmiera.

En el municipio de Bareyo se encuentra el punto más septentrional de la costa cántabra, el cabo de Ajo, situado al final de la ría de Ajo, desembocadura del río Campiazo. La costa del municipio alterna acantilados con bellas playas, foco de atracción en verano. Ya en el interior, al sur se encuentran diversas colinas que no superan los 230 metros y que forman el valle de Güemes.

Históricamente, en la Edad Moderna su territorio pertenecía a la Junta de Siete Villas, incluida esta en la Merindad de Trasmiera. Dicha Junta desapareció con la llegada de los municipios constitucionales y quedó dividida en los ayuntamientos de Castillo Siete Villas, del que posteriormente se separó el municipio de Noja (y actualmente se llama Arnuelo) , Meruelo y Ajo o Fuente Espina según otras fuentes. El municipio de Ajo fue

llamado así desde 1822 hasta 1835 que tomó el nombre de Bareyo, pero conservó su capitalidad en el pueblo de Ajo. Esta fue tierra de constructores y arquitectos que proyectaron edificios civiles y religiosos por todo la Corona de España, dejando en sus pueblos natales legados como la iglesia románica de Santa María de Bareyo, del siglo XII, la iglesia de San Martín o el convento de San Ildefonso, así como una interesante variedad de casonas señoriales.

Como en el resto de la zona costera, la economía se basa principalmente en el sector servicios y más concretamente en el sector turístico que es un activo importante debido a la belleza de las playas y pueblos además de la oferta hostelera y su gastronomía. El sector primario está en retroceso aunque en su momento fue la principal actividad económica de la zona.

En los últimos años, principalmente en Güemes, se han establecido plantaciones de arándanos como uso alternativo de terrenos cuyo fin anterior era pastizales o para plantación de eucaliptos.

Con el paso del tiempo, esta actividad que en principio presentaba un futuro muy prometedor se ha topado con la realidad que presenta casi toda actividad del sector primario; años con bajas producciones, precios de venta por debajo de lo esperado, dificultad en determinados momentos para vender el producto...Por ello, se presenta la necesidad de encontrar alternativas para la producción de arándanos, siendo la transformación una manera de dar al producto un mayor valor añadido.

## **5. Situación sector agroalimentario en Cantabria**

El sector agroalimentario en Cantabria se basa en gran medida del sector ganadero, en concreto del ganado lechero, el cual lleva décadas en descenso, influenciado desde la entrada de España en la Unión Europea en la competencia exterior que ejercen países como Francia, con explotaciones más avanzadas y menores costes. El establecimiento de las cuotas lácteas llevó a la desaparición de cientos de explotaciones de reducido tamaño, que no conseguían competir con las explotaciones de mayor tamaño en costes.

En los últimos años, la desaparición de las cuotas lácteas trajo consigo una reducción en el precio de la leche, lo que ha llevado a muchas explotaciones a su transformación, ya sea a modo ecológico por el aumento de la demanda en los últimos años, ya sea a ganado de carne, cuyo manejo conlleva menos trabajo y del cual se obtiene más rentabilidad. Otras, han tomado el camino de la tecnificación, con explotaciones más grandes que mueven un mayor volumen de leche e interesan más a la industria transformadora. Por otro lado, otras explotaciones siguen cerrando, en parte importante por la falta de relevo generacional en el campo.

En la tabla 1, se presentan los cultivos por extensión en Cantabria y en comparación con el global de España.

Además de lo ya comentado acerca de la ganadería, podemos destacar que tienen cierta importancia los huertos, con productos de calidad reconocida como los tomates de la costa cántabra, el pimiento de Isla y los cultivos en invernadero, como las

lechugas. También, en el apartado de tubérculos tiene importancia la patata, concentrándose su cultivo mayoritariamente en la zona de Valderredible.

Tabla 1. Principales cultivos por superficie. Fuente MAPA

Principales cultivos por superficie (2018). En hectáreas			
	Cantabria	España	Cantabria/España (%)
Prados y pastizales	262.044	8.279.564	3,2
Cultivos forrajeros	4.395	929.522	0,5
Barbechos	969	3.028.993	0,0
Cereales grano	761	6.061.021	0,0
Huertos familiares	440	114.070	0,4
Tubérculos cultivo humano	224	47.171	0,5
Frutales no cítricos	76	1.171.066	0,0

Fuente: MAPA.

En la tabla 2, podemos ver más en detalle lo comentado anteriormente, pudiendo observar cómo la producción en toneladas de productos como el trigo, el viñedo y los frutales es insignificante si lo comparamos con la producción total en España.

Tabla 2. Principales producciones de cultivos. Fuente MAPA

Principales producciones de cultivos (2016). En toneladas			
	Cantabria	España	Cantabria/España (%)
Cultivos forrajeros	117.332	28.376.915	0,4
Maíz forrajero	66.000	4.131.902	1,6
Otras gramíneas forrajeras	21.800	698.963	3,1
Ballico	14.400	1.392.232	1,0
Tubérculos para consumo humano	5.000	2.305.549	0,2
Patata	5.000	2.246.204	0,2
Cereales grano	3.459	23.388.668	0,0
Trigo	1.899	7.873.135	0,0
Hortalizas	2.204	15.289.926	0,0
Tomate	1.165	5.233.542	0,0
Viñedo	495	6.102.851	0,0
Frutales	175	3.963.700	0,0
Vino (hl)	346	40.039.880	0,0

Fuente: MAPA.

En relación a la industria alimentaria de la región, se puede destacar como significativa la industria del cacao con la fábrica de Nestlé en La Penilla, la industria del tabaco con una fábrica de puros en Entrambasaguas, que es la única fábrica de tabaco de la península.

Tiene también una importancia relevante la industria conservera, que se concentra en la zona de Santoña, Laredo y Colindres donde se elaboran las famosas anchoas y se realizan conservas de bonito del norte.

Tabla 3. Principales exportaciones de la industria alimentaria. Fuente. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

Los 10 principales capítulos de las exportaciones agroalimentarias (2018)				
(miles de euros)	Cantabria	%	España	Cantabria/España (%)
18. Cacao y sus preparaciones	75.618,0	24,0	617.696,5	12,2
24. Tabaco y sus sucedáneos	53.570,3	17,0	230.430,4	23,2
16. Preparaciones de carne, pescado o crustáceos y moluscos	49.908,2	15,9	1.593.752,1	3,1
03. Pescados, crustáceos y moluscos	39.696,7	12,6	3.179.568,7	1,2
19. Preparaciones a base de cereales; productos de pastelería	29.996,9	9,5	1.681.571,7	1,8
04. Leche, lácteos, huevos y miel	25.253,1	8,0	1.406.645,7	1,8
02. Carne y sus despojos comestibles	13.924,2	4,4	5.588.624,0	0,2
21. Preparaciones alimenticias diversas	13.564,1	4,3	1.592.489,3	0,9
23. Residuos de la ind. alimentaria; alimentos preparados para animales	9.236,2	2,9	1.037.643,4	0,9
12. Semillas y frutos oleaginosos; plantas industriales; paja y forraje	1.651,6	0,5	659.519,8	0,3
<b>Total sector agroalimentario</b>	<b>314.603,0</b>	<b>100,0</b>	<b>47.395.044,5</b>	<b>0,7</b>

Fuente: Datacomex.

## 6. Conclusiones

Como se detallará en el **Anejo 3. Estudio de mercado**, el consumo de mermelada está en aumento en España y en el extranjero.

La necesidad de generar alternativas para la producción de arándanos dan sentido a este proyecto y la ubicación de la industria en una zona próxima a las plantaciones con buenas comunicaciones es esencial.

La gran afluencia de turistas de la zona permitirá la comercialización del producto tanto en ferias agroalimentarias como en comercios de la zona.

Además de esto, al realizarse en el medio rural se darán alternativas laborales a una zona con escasa actividad industrial, creándose puestos de trabajo estables que hagan atractiva la vida en el pueblo y permitan fijar población joven.

## Anejo 2. Estudio de Alternativa

---

## Índice:

1. Objeto del estudio de alternativas.....	3
2. Metodología .....	3
3. Alternativas de estudio.....	3
4. Estudio de alternativas de localización .....	4
5. Estudio de alternativas de capacidad productiva.....	6
6. Estudio de alternativas del formato de envase .....	7
7. Estudio de alternativas de productos a transformar.....	9
8. Estudio de alternativas del diseño de la nave.....	11
9. Conclusiones.....	12



## 1. Objeto del estudio de alternativas

El objeto del presente anejo se basa en estudiar la manera más viable de alcanzar una meta concreta, es decir, consiste en valorar con diferentes criterios aquellas posibles alternativas que se puedan adoptar para un mismo fin y de esta manera determinar cuál es la más adecuada con el proyecto específico que se va a desarrollar. En este estudio entran en juego tanto criterios técnicos, como económicos, sociales y medioambientales, los cuales tienen unos valores preestablecidos.

Por tanto, se van a seleccionar una serie de alternativas para aquellas decisiones que puede condicionarnos el correcto desarrollo de la industria, a las cuales se le aplican varios criterios previamente ponderados y se puntúan. Por último, se hace el sumatorio y se escoge en función de aquella alternativa con mayor puntuación, es decir, mayor grado de viabilidad respecto al resto de alternativas.

## 2. Metodología

La metodología a utilizar consiste en la aplicación de un análisis multicriterio, el cual se trata de una herramienta muy útil de apoyo en la toma de decisiones determinantes ofreciendo la oportunidad de obtener un análisis equilibrado de todas las alternativas propuestas para la ejecución de la industria, eligiendo finalmente la más acorde a los criterios establecidos y aquella que resulta más viable para el funcionamiento deseado. Además, la ponderación de los criterios va a marcar el devenir del análisis, pues se puede manifestar en dicha ponderación en que queremos focalizar más, cuáles son nuestros intereses u otros ideales por donde queremos conducir a nuestra industria.

## 3. Alternativas de estudio

Se deben definir claramente las alternativas, las cuales se plantean en función de varios criterios, como son la optimización, rentabilidad, desde un punto de vista económico, seguridad, medioambiente, etc.

Las alternativas planteadas son las siguientes:

- Localización.
- Capacidad productiva.
- Formato del envase.
- Productos a transformar.
- Diseño de la nave.

## 4. Estudio de alternativas de localización

### a. Descripción de las alternativas.

- **AL.1** Parcela ubicada en Güemes (Bareyo), esta parcela es propiedad de la cooperativa productora de arándanos que la cedería en alquiler a un precio razonable y se encuentra cerca de las plantaciones de arándano. Tiene consideración de terreno rústico y debería llevarse hasta la parcela diversos suministros además de la cumplir determinadas condicionantes de la normativa urbanística que condicionarían en gran medida la construcción de la nave.
- **AL.2** Parcela ubicada en Bareyo, Avenida de Cantabria, esta parcela se encuentra en la carretera CA-141, con lo cual no necesitaría generar accesos a la parcela.
- **AL.3** Parcela ubicada en el Polígono Industrias Las Marismas en Santoña, esta parcela tiene todos los servicios y accesos disponibles. Se encuentra a unos 18 kilómetros de las plantaciones de arándanos.

### i. Criterios de evaluación.

Se han determinado los siguientes criterios como los más importantes a la hora de valorar cada alternativa:

- **Acceso adecuado:** es primordial buenos accesos a la industria por donde puedan tener paso los principales suministradores de maquinaria, materias primas o materiales, así como para la expedición de los productos, teniendo en cuenta los vehículos pesados y de grandes dimensiones que lo pueden requerir.
- **Coste económico:** se debe valorar el capital a invertir para la adquisición del terreno pues es determinante en la rentabilidad que puede suponer el proyecto.
- **Cercanía a zonas estratégicas:** se evaluará la proximidad de la industria a núcleos de población que suponen interés ya sea por proveedores que pueda haber, clientes, empleados etc.
- **Red de servicios:** observar el suministro más sencillo y económico posible, tanto de agua y electricidad, como el acceso a la red de saneamiento.
- **Tipología del terreno:** se pretende elegir un terreno llano con las menores dificultades posibles a la hora de realizar la edificación de la nave, con el fin de reducir costes y tiempo de ejecución.

### ii. Ponderación de los criterios.

Si bien es cierto, dentro del conjunto de los criterios existen algunos con mayor o menor fuerza para justificar la elección de una u otra alternativa. Por ello, se pondera de 0 a 1 en función del peso de cada criterio.

Tabla 1: Ponderación y justificación de parámetros

	<b>Ponderación</b>	<b>Justificación</b>
<b>Acceso adecuado</b>	0,8	Importante tanto en la construcción como para la actividad de la industria.
<b>Coste económico</b>	0,9	Primordial en la justificación de la alternativa pues son muchos los costes a lo largo del proyecto.
<b>Cercanía</b>	0,7	Es importante en cuanto a la producción, comercialización, pues una cercanía a zonas estratégicas te facilita estas tareas.
<b>Red de servicios</b>	0,9	Fundamental tener acceso a luz, agua, y red de abastecimiento de agua, sin tener que hacer importantes obras para ello.
<b>Topografía del terreno</b>	0,6	Conveniente contar con topografías fáciles para construir. No obstante, es remediable en amplio rango

**b. Elección de alternativa.**

En relación a las ponderaciones previamente presentadas, en la siguiente tabla se dará valoración a las diferentes alternativas.

Tabla 2: Valoración de la alternativa de localización.

<b>Criterios</b>	AL.1	<b>AL.1 ponderada</b>	AL.2	<b>AL.2 ponderada</b>	AL.3	<b>AL.3 ponderada</b>
<b>Alternativas</b>						
Acceso adecuado	0,4	0,32	0,9	0,72	0,8	0,64
Coste del terreno	0,8	0,72	0,6	0,54	0,3	0,27
Cercanía y buena comunicación	0,6	0,56	0,7	0,49	0,5	0,35
Red de servicios	0,3	0,27	0,9	0,81	1,0	0,9
Topografía del terreno	0,6	0,36	0,7	0,42	1,0	0,6
..... <b>Total:</b>	2,7	<b>2,23</b>	3,8	<b>2,98</b>	3,6	<b>2,76</b>

Tras la realización del análisis multicriterio se decide elegir la **AL.2** ubicada en Bareyo como la parcela elegida para la construcción de la industria por su buena relación entre los costes, la accesibilidad y la disponibilidad de servicios.

## 5. Estudio de alternativas de capacidad productiva

### a. Descripción de las alternativas.

- **ACP.1:** Capacidad de producción de la industria será de 100 kg/día. Teniendo en cuenta es una producción baja y la oferta del producto es reducida, no se asume riesgo de tener un exceso de stock, sin embargo, el coste del producto aumenta al tener una producción menor.
- **ACP.2:** Capacidad de producción de la industria será de 500 kg/día. Se trata de un nivel de producción en la que ya se asume cierto riesgo, pero que al mismo tiempo es más rentable teniendo en cuenta la inversión ya realizada.
- **ACP.3:** Capacidad de producción de la industria será de 1500 kg/día. A mayor volumen de producción mayor rentabilidad, pero también supone reducir tiempos de producción que pueden afectar a la calidad del producto final. Probabilidad de tener una producción excesiva que no sea posible vender en el mercado a los precios esperados.

### i. Criterios de evaluación.

- **Rendimiento:** se hace referencia a obtener el mayor aprovechamiento de los equipos sin tener mermas de calidad.
- **Capacidad de ventas:** este estudio valora como de amplia es la demanda en el mercado y la oferta que encuentran los consumidores para seguir mayores o menores producciones. Este criterio corresponde a la capacidad que tiene la empresa en el mercado para dar salida a la producción realizada.

### ii. Ponderación de los criterios

Si bien es cierto, dentro del conjunto de los criterios existen algunos con mayor o menor fuerza para justificar la elección de una u otra alternativa. Por ello, se pondera de 0 a 1 en función del peso de cada criterio.

Tabla 3: Ponderación de los criterios para alternativa de capacidad productiva

	<b>Ponderación</b>	<b>Justificación</b>
<b>Rendimiento</b>	0,8	Un buen aprovechamiento de la capacidad de los equipos es garantía de eficiencia.
<b>Capacidad de ventas</b>	0,9	Criterio fundamental que marca el desarrollo de la producción

### b. Elección de la alternativa.

En relación a las ponderaciones previamente presentadas, en la siguiente tabla se dará valoración a las diferentes alternativas.

Tabla 4: Valoración de la alternativa a la capacidad de producción

<b>Criterios</b>	ACP.1	<b>ACP.1 ponderada</b>	ACP.2	<b>ACP.2 ponderada</b>	ACP.3	<b>ACP.3 ponderada</b>
<b>Alternativas</b>						
Rendimiento	0,3	0,24	0,8	0,64	0,5	0,40
Capacidad de ventas	0,8	0,72	0,7	0,63	0,5	0,45
..... <b>Total:</b>	1,3	<b>0,96</b>	2,3	<b>1,27</b>	1,0	<b>0,95</b>

La valoración que se ha realizado nos da lugar a que la mejor alternativa para la capacidad de producción es producir 500 kg/ día de mermelada.

## 6. Estudio de alternativas del formato de envase

### a. Descripción de las alternativas

- **AF.1:** Botes de vidrio transparente con tapa de rosca de capacidad de 200 ml. Este formato está pensado para consumidores de unidades familiares pequeñas o personas solteras.
- **AF.2:** Botes de vidrio transparentes con tapa de rosca de capacidad 400 ml. Formato ideado para consumidores pertenecientes a unidades familiares de mayor tamaño (parejas con hijos, etc).
- **AF.3:** Botes de vidrio transparente con tapa de rosca de 10 ml. Este formato está ideado para hostelería, como hoteles que pueden ofrecer a sus clientes mermelada en monodosis en un formato con mejor apariencia y una mermelada de mejor calidad.

### i. Criterios de evaluación.

- **Gustos del consumidor:** es importante tener en cuenta que formato se puede demandar más en el mercado. Para ello se debe valorar qué tipo de mermelada es, en que ambientes puede encajar, y de esta forma deducir que formato es el más adecuado.

- **Precio:** dependiendo de los tamaños y los estilos de los botes los precios son diferentes. Se debe analizar que es más conveniente para amortizar la inversión.
- **Grado de conservación del producto:** la conservación del producto final es muy importante en la decisión de elaborar botes con gran capacidad de volumen. Se determina por el número de días, que desde que se abre el bote, el producto pierde su calidad y características.
- **Estrategia de mercado:** se pretende buscar diferentes estrategias de marketing, mediante el formato de nuestro producto, para conseguir llamar la atención, darse a conocer, mostrarse como una mermelada diferente.

## ii. Ponderación de los criterios.

Si bien es cierto, dentro del conjunto de los criterios existen algunos con mayor o menor fuerza para justificar la elección de una u otra alternativa. Por ello, se pondera de 0 a 1 en función del peso de cada criterio.

Tabla 5: Ponderación de criterios para la alternativa formato del envase.

	<b>Ponderación</b>	<b>Justificación</b>
<b>Gustos del consumidor</b>	0,9	En función del producto se escoge un formato u otra, ya que así lo demandará el consumidor.
<b>Precio</b>	0,9	Fundamental tener en cuenta el precio de la botella para intentar ahorrar costes
<b>Grado de conservación del producto</b>	0,9	Se trata de un criterio esencial pues se trata de un producto que pierde propiedades una vez abierto por lo que es importante que envase se adapta mejor para este criterio
<b>Estrategia de mercado</b>	0,7	Es bueno darse a conocer y buscar diferentes caminos para hacerse visible

### b. Elección de la alternativa

En relación a las ponderaciones previamente presentadas, en la siguiente tabla se dará valoración a las diferentes alternativas.

Tabla 6: Valoración de la alternativa al formato del envase.

<b>Criterios</b> <b>Alternativas</b>	AF.1	<b>AF.1</b> <b>ponderada</b>	AF.2	<b>AF.2</b> <b>ponderada</b>	AF.3	<b>AF.3</b> <b>ponderada</b>
Gustos del consumidor	0,8	0,56	0,6	0,42	0,8	0,56
Precio	0,7	0,63	0,8	0,72	0,4	0,36
Grado de conservación producto	0,8	0,72	0,4	0,36	1,0	0,9
Estrategia de mercado	0,7	0,49	0,5	0,81	0,8	0,56
..... ..... <b>Total:</b>	3,0	<b>2,40</b>	2,3	<b>2,31</b>	3,0	<b>2,38</b>

Como conclusión, a pesar de que la **AF.1** obtiene la mejor puntuación, cualquiera de las opciones podría ser viable para el envasado del producto, por lo tanto en un futuro podría considerarse realizar envases monodosis para dar mayor promoción al producto o si la marca consigue consolidarse sacar envases de 400 ml destinados a unidades familiares mayores.

## 7. Estudio de alternativas de productos a transformar.

### a. Descripción de las alternativas

- **APT.1:** Mermeladas de frutos ecológicos producidos en Cantabria. Además de producir mermelada de arándanos ampliar el catálogo con mermeladas de tomates, limones, manzana y otros productos. Puede suponer un importante problema logístico al existir multitud de proveedores con producciones muy dispares.
- **APT.2:** Mermelada de arándanos ecológica extra a partir de frutos frescos producidos en Cantabria. Existencia de un acuerdo con cooperativa que nos garantiza un suministro estable de frutos frescos. Existe el riesgo que al realizar un único producto el tiempo de trabajo sea demasiado corto y no se pueda amortizar la construcción de la industria.
- **APT.3:** Fabricación de mermelada de arándanos ecológica extra a partir de frutos frescos y mermelada de arándanos extra a partir de concentrados de pulpa. De esta manera, se mantiene la producción durante los meses en los que no hay producción de arándanos frescos en la zona.

**i. Criterios de evaluación.**

- **Disponibilidad de materia prima:** un concepto clave para el funcionamiento de la industria será la posibilidad de disponer de manera estable un suministro de la materia prima a partir de la cual se fabrican las mermeladas por parte de los distribuidores.
- **Coste de la materia prima:** es básico también que estas materias con las cuales van a elaborarse las mermeladas no tengan un coste muy elevado y no supongan un incremento excesivo del precio de venta al consumidor.
- **Aceptación del producto:** tan importante como hacer un buen producto es que este guste. Aunque se fabriquen las mermeladas de mayor calidad del mercado, si están no gustan la industria quebrará.

**ii. Ponderación de los criterios**

Si bien es cierto, dentro del conjunto de los criterios existen algunos con mayor o menor fuerza para justificar la elección de una u otra alternativa. Por ello, se pondera de 0 a 1 en función del peso de cada criterio.

Tabla 7: Ponderación de criterios para los productos a transformar.

	<b>Ponderación</b>	<b>Justificación</b>
<b>Disponibilidad de materia prima</b>	0,8	Importante para el funcionamiento de la industria.
<b>Coste de la materia prima</b>	0,8	Básico para hacer viable en el aspecto económico de la industria.
<b>Aceptación del producto</b>	0,9	Es fundamental que los productos tengan buena salida en el mercado.

**b. Elección de la alterativa**

En relación a las ponderaciones previamente presentadas, en la siguiente tabla se dará valoración a las diferentes alternativas.

Tabla 8: Valoración de las alternativas para los productos a transformar.

<b>Criterios</b>	ACP.1	<b>ACP.1 ponderada</b>	ACP.2	<b>ACP.2 ponderada</b>	ACP.3	<b>ACP.3 ponderada</b>
<b>Alternativas</b>						
Disponibilidad de materia prima	0,4	0,32	0,6	0,48	0,9	0,72
Coste de la materia prima	0,8	0,64	0,5	0,40	0,6	0,48
Aceptación del producto	0,6	0,54	0,9	0,81	0,8	0,72
..... ..... <b>Total:</b>	1,8	<b>1,50</b>	2,0	<b>1,69</b>	2,3	<b>1,92</b>



Por lo tanto, tomaremos en consideración la **ACP.3**, es decir arándanos ecológicos frescos y a partir de pulpa como la materia prima a transformar en la industria.

## 8. Estudio de alternativas del diseño de la nave.

### a. Descripción de las alternativas

- **ADN.1:** Una única planta en la que además de la sala de producción y los almacenes de materia prima se ubiquen las oficinas, los vestuarios y los laboratorios. Esta nave contará con pilares intermedios para repartir mejor las cargas.
- **ADN.2:** Diseño en dos plantas. Una planta baja en la que se ubique la sala de producción, los almacenes de materia prima y los vestuarios y una segunda planta donde se ubiquen las oficinas y el laboratorio. Para la ejecución de esta segunda planta será necesaria la ejecución de un forjado.
- **ADN.3:** Dos naves adosadas. Una de mayor tamaño en la que se ubique la sala de producción y otra más pequeña donde se ubicarán el resto de dependencias de la industria.

### i. Criterios de evaluación

- **Coste de la ejecución:** siempre es un criterio clave; el dar un segundo forjado a la estructura o la ejecución de otra nave aumentará los costes significativamente.
- **Organización de la industria:** se estudiará como de útil puede ser la ejecución de una u otra alternativa en la organización del proceso productivo.
- **Plazo de ejecución:** valoraremos cual es el tiempo que debe emplearse para la construcción de cada una de las alternativas constructivas.

### ii. Ponderación de los criterios.

Si bien es cierto, dentro del conjunto de los criterios existen algunos con mayor o menor fuerza para justificar la elección de una u otra alternativa. Por ello, se pondera de 0 a 1 en función del peso de cada criterio.

Tabla 9: Ponderación de criterios para la alternativa de diseño de la nave

	<b>Ponderación</b>	<b>Justificación</b>
<b>Costes de ejecución</b>	0,9	En función de una u otra alternativa el coste variará.
<b>Organización de la industria</b>	0,7	Fundamental para el funcionamiento correcto y coordinado de los procesos.
<b>Plazo de ejecución</b>	0,6	Tiene importancia para la valoración el tiempo de construcción.

### 1.1 Elección de la alternativa

En relación a las ponderaciones previamente presentadas, en la siguiente tabla se dará valoración a las diferentes alternativas.

Tabla 10: Valoración de las alternativas para el diseño de la nave.

<b>Criterios</b> <b>Alternativas</b>	ADN.1	<b>ADN.1</b> <b>ponderada</b>	ADN.2	<b>ADN.2</b> <b>ponderada</b>	ADN.3	<b>ADN.3</b> <b>ponderada</b>
Coste de ejecución	0,8	0,72	0,5	0,45	0,6	0,54
Organización de la industria	0,6	0,42	0,9	0,63	0,6	0,42
Plazo de ejecución	0,7	0,42	0,6	0,36	0,4	0,24
..... ..... <b>Total:</b>	2,1	<b>1,52</b>	2,0	<b>1,44</b>	1,6	<b>1,20</b>

Por lo tanto, la alternativa para el diseño de la nave será la **ADN.1**, al ser la más económica y con un plazo de ejecución menor.

## 9. Conclusiones

A continuación, se exponen las alternativas que han sido finalmente seleccionadas para el presente proyecto mediante el análisis del estudio multicriterio:

Tabla 11: Resumen alternativas seleccionadas

<b>LOCALIZACIÓN</b>	Avenida de Cantabria, Bareyo
<b>CAPACIDAD PRODUCTIVA</b>	Producción de 500 kg /día.
<b>FORMATO DEL ENVASE</b>	Botes con tapa de 200 ml
<b>PRODUCTOS A TRANSFORMAR</b>	Arándanos frescos y pulpa de arándano
<b>DISEÑO DE LA NAVE</b>	Nave en una planta

## **Anejo 3. Estudio de Mercado**

## Índice:

1. Objeto .....	3
1. Materia prima: mermelada y situación actual. ....	3
2. Población en España .....	5
3. Evolución del sector de la transformación de frutas y hortalizas .....	10
4. Principales empresas del sector en España. ....	12
5. Objetivos clave para la comercialización. ....	13
6. Análisis DAFO .....	13
7. Conclusiones.....	14

## 1. Objeto

El presente anejo tiene como objetivo estudiar la situación actual del sector de la mermelada.

El proyecto pretende, inicialmente, demostrar la viabilidad de la fabricación de mermelada de arándano.

El estudio de mercado es el conjunto de acciones que se ejecutan para saber la respuesta del mercado ante un producto o servicio.

Así bien, con dicho estudio se realizará el análisis de la oferta y la demanda, así como los precios y los canales de distribución, además ayudará a la determinación el tipo de mermelada que es más conveniente elaborar.

### 1. Materia prima: mermelada y situación actual.

La materia prima más utilizada en el proceso de elaboración de mermelada son los arándanos frescos y la pulpa de mermelada, seguida del azúcar y en menor medida la pectina y el ácido cítrico.

Para la fabricación de las mermeladas se emplea una materia prima que son los arándanos frescos. Gracias a un acuerdo que se ha llegado con una cooperativa productora de la zona se ha conseguido obtener unos precios estables de los arándanos.

Este acuerdo favorece tanto a la industria que consigue unos precios estables que ayudan a hacer previsiones como a los productores que tienen la seguridad de que pueden obtener un precio justo por su producto.

Para la pulpa de arándano se obtiene a precios estables y el azúcar está sujeto a las variaciones de los precios en los mercados internacionales.

#### 1.1 Propiedades de la mermelada

La riqueza en azúcares de la mermelada puede variar entre el 45 y el 65%. Los ingredientes característicos de estos alimentos son la fruta y los azúcares, y se añaden aditivos gelificantes, acidulantes y conservadores para garantizar la consistencia, el buen aspecto y la conservación. También pueden llevar añadidos colorantes.

Conviene moderar su consumo, al igual que el de cualquier otro alimento azucarado, en el contexto de la dieta equilibrada. Estos alimentos pueden ser especialmente interesantes para quienes precisan dietas hipercalóricas, bien por motivos de salud o bien porque el esfuerzo físico que realizan así lo requiere.

No obstante, en la actualidad ante la actual demanda de productos de cercanía, ecológicos o que tengan alguna marca de calidad, los productos que se elaboren en la industria objeto de análisis pueden tener una buena acogida en el mercado.

Tabla 1: Composición nutricional de la mermelada. Fuente Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

	Por 100 g de porción comestible	Por cucharada de postre (13 g)	Recomendaciones día-hombres	Recomendaciones día-mujeres
<b>Energía (Kcal)</b>	282	37	3.000	2.300
<b>Proteínas (g)</b>	0,2	0	54	41
<b>Lípidos totales (g)</b>	Tr	Tr	100-117	77-89
AG saturados (g)	—	—	23-27	18-20
AG monoinsaturados (g)	—	—	67	51
AG poliinsaturados (g)	—	—	17	13
ω-3 (g)*	—	—	3,3-6,6	2,6-5,1
C18:2 Linoleico (ω-6) (g)	—	—	10	8
Colesterol (mg/1000 kcal)	0	0	<300	<230
<b>Hidratos de carbono (g)</b>	70	9,1	375-413	288-316
<b>Fibra (g)</b>	0,7	0,1	>35	>25
<b>Agua (g)</b>	29,1	3,8	2.500	2.000
<b>Calcio (mg)</b>	25	3,3	1.000	1.000
<b>Hierro (mg)</b>	0,4	0,1	10	18
<b>Yodo (µg)</b>	—	—	140	110
<b>Magnesio (mg)</b>	4	0,5	350	330
<b>Zinc (mg)</b>	—	—	15	15
<b>Sodio (mg)</b>	18	2,3	<2.000	<2.000
<b>Potasio (mg)</b>	44	5,7	3.500	3.500
<b>Fósforo (mg)</b>	18	2,3	700	700
<b>Selenio (µg)</b>	Tr	Tr	70	55
<b>Tiamina (mg)</b>	Tr	Tr	1,2	0,9
<b>Riboflavina (mg)</b>	Tr	Tr	1,8	1,4
<b>Equivalentes niacina (mg)</b>	Tr	Tr	20	15
<b>Vitamina B<sub>6</sub> (mg)</b>	Tr	Tr	1,8	1,6
<b>Folatos (µg)</b>	Tr	Tr	400	400
<b>Vitamina B<sub>12</sub> (µg)</b>	0	0	2	2
<b>Vitamina C (mg)</b>	7	0,9	60	60
<b>Vitamina A: Eq. Retinol (µg)</b>	8	1,0	1.000	800
<b>Vitamina D (µg)</b>	0	0	15	15
<b>Vitamina E (mg)</b>	Tr	Tr	12	12

## 1.2 Situación actual

El sector de las mermeladas y confituras se mantiene al alza, la mermelada es, sin lugar a dudas, uno de los productos que está impulsando el mercado, con un aumento del 4,03% en su facturación hasta los 81,93 millones de euros en 2014. Del mismo modo, las mermeladas han incrementado su volumen de ventas en un 2,17% situándose en los 24,45 millones de kilogramos frente a los 23,93 millones se registraron doce meses atrás, según datos facilitados por IRI World Wide Group.

En términos de volumen de comercialización, los supermercados grandes, con un 42,7%, son los que mayor cantidad de estos productos ofrecen; seguido de los supermercados medianos, con un 27,7%; los hipermercados, con 15,8%; y los supermercados pequeños, con un 13,8%. El canal de distribución de las mismas es intensivo: productor-mayorista-minorista-consumidor.

Por regiones, el área metropolitana de Madrid es la zona española donde más mermelada se consume, con una compra por valor de 18,25 millones de euros, lo que supone un 15,8% de la facturación del mercado de mermeladas y confituras.

Por detrás, se sitúan las áreas del Noreste, que supone el 14,4% de la facturación del sector; la zona norte, con un 13,9%; el Centro-Este, con un 13,6%; el sur, con un 13,2%; y el Noroeste con un 10,8%.

Según análisis estadísticos y encuestas realizados por Atochamarkets en relación a la demanda de mermelada, se establecen los siguientes datos.

El ranking de los sabores de mermelada más consumidos en España es, en primer lugar, mermelada de fresa (35%), seguida de la de melocotón (28%), en tercera posición se encuentran las mermeladas de cereza y ciruela (10%) y en el cuarto lugar es ocupado por de las de frutos rojos (5%).

También se consumen otros sabores como son: naranja, albaricoque y tomate entre otros.

En cuanto a la frecuencia, por lo general, se consume salvo alguna excepción, todos los días, en el desayuno ya que es un producto bastante demandado.

En cuanto al criterio que utiliza la mayoría de la población para la elección de la marca, en primer lugar, se encuentra calidad/sabor, seguido del precio, la publicidad y recomendaciones de otros.

Normalmente este producto es adquirido por la mayoría de los consumidores en supermercados e hipermercados, seguidos de pequeños comercios.

Finalmente, y en cuanto al formato, el consumidor prefiere el tarro en formato pequeño o mediano frente al formato grande.

## 2. Población en España

La población en España, según la simulación realizada muestra la intensidad del proceso de envejecimiento de la población residente en España. De mantenerse la situación demográfica de la actualidad, la pérdida de población se concentraría en el tramo de edad entre 30 y 49 años, que se reduciría en 4,2 millones de personas en los 15 próximos años (un 28,5% menos) y en 6,0 millones hasta 2066 (un 40,1% menos). Además, el descenso de la natalidad provocaría que en 2031 habría unos 1.210.000 niños menores de 10 años menos que en la actualidad (un 25,9%) y 1,7 millones menos en 50 años (un 35,3% inferior). Por el contrario, la población se incrementaría en la mitad superior de la pirámide de población. De hecho, todos los grupos de edad a partir de los 70 años experimentarían un crecimiento de efectivos. Dentro de 15 años en España residirían 11,7 millones de personas mayores de 64 años, tres millones más que en la actualidad (un 34,8%). Y esta cifra se incrementaría hasta 14,2 millones de personas (un 63,1% más) en 50 años. Si observamos los grupos de edad quinquenales, el más numeroso en la actualidad es el de 40 a 44 años. Pero esto cambiará tanto en 2031 como en 2066, cuando el grupo con más efectivos sería el de 55 a 59 años.

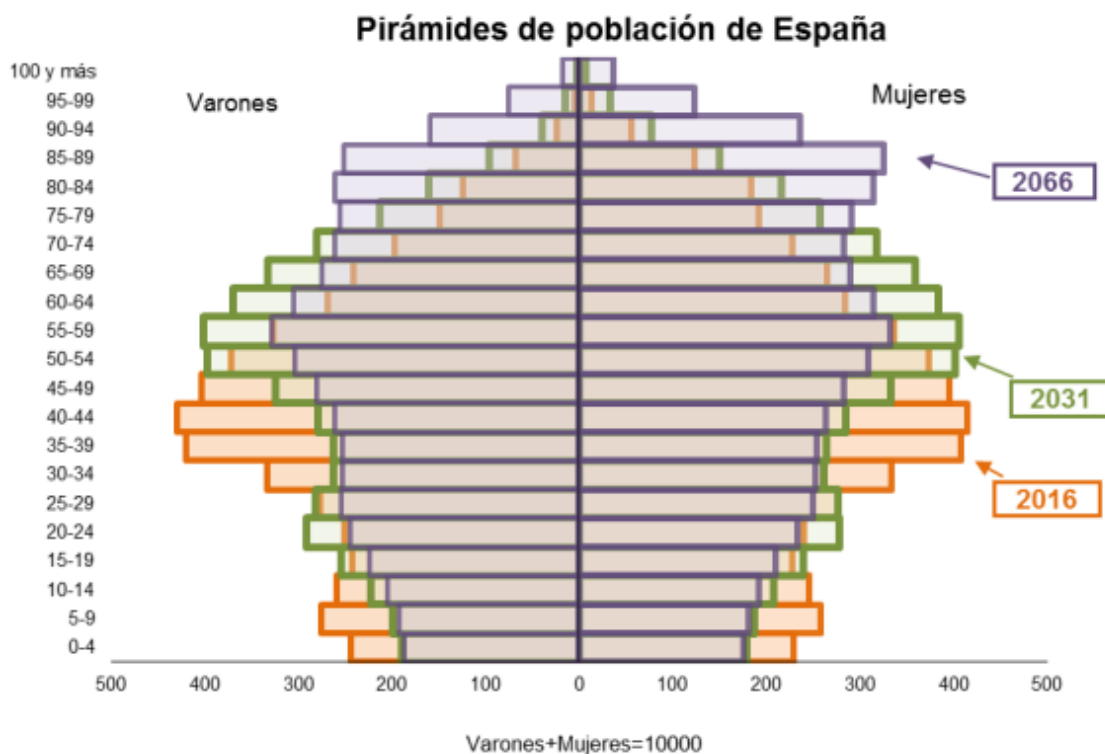


Gráfico 1: Proyecciones de población es España. Fuente Instituto Nacional de Estadística

Tabla 2: Proyección de población residente en España. Fuente INE

**Proyección de la población residente en España 2016-2066**

Año	Población residente a 1 de enero	Crecimiento poblacional (*)	
		Absoluto	Relativo (%)
2010	46.486.621	180.554	0,39
2011	46.667.175	151.041	0,32
2012	46.818.216	-90.326	-0,19
2013	46.727.890	-215.691	-0,46
2014	46.512.199	-62.634	-0,13
2015	46.449.565	-11.143	-0,02
2016	46.438.422	4.827	0,01
2021	46.380.938	-43.272	-0,09
2026	46.164.577	-55.680	-0,12
2031	45.886.177	-60.104	-0,13
2036	45.585.655	-67.699	-0,15
2041	45.247.160	-91.851	-0,20
2046	44.787.907	-134.539	-0,30
2051	44.115.209	-177.910	-0,40
2056	43.225.660	-209.751	-0,49
2061	42.176.904	-221.652	-0,53
2066	41.068.643		

(\*) 2010-2015: Cifras de Población definitivas. A partir de 2016, crecimiento anual promedio del quinquenio.



### a. Consumo de mermeladas en España

Tabla 3: Consumo de frutas y hortalizas transformadas en España. Fuente: Mercasa 2018

CONSUMO Y GASTO EN FRUTAS Y HORTALIZAS TRANSFORMADAS DE LOS HOGARES, 2015				
	CONSUMO		GASTO	
	TOTAL (Millones kilos)	PER CÁPITA (Kilos)	TOTAL (Millones euros)	PER CÁPITA (Euros)
<b>TOTAL FRUTAS Y HORTALIZAS TRANSFORMADAS</b>	<b>592,7</b>	<b>13,3</b>	<b>1.251,0</b>	<b>28,0</b>
FRUTAS Y HORTALIZAS EN CONSERVA	454,5	10,2	993,1	22,2
GUISANTES	9,4	0,2	21,4	0,5
JUDÍAS VERDES	11,9	0,3	17,0	0,4
PIMIENTOS	15,3	0,3	62,2	1,4
ESPÁRRAGOS	21,5	0,5	123,9	2,8
ALCACHOFAS	8,9	0,2	38,7	0,9
CHAMPIÑONES Y SETAS	18,1	0,4	50,3	1,1
MAÍZ DULCE	18,9	0,4	58,6	1,3
MENESTRA	4,6	0,1	8,2	0,2
TOMATES	241,2	5,4	319,3	7,2
TOMATE FRITO	172,2	3,9	239,6	5,4
TOMATE NATURAL	69,0	1,5	79,7	1,8
TOMATE NATURAL ENTERO	9,2	0,2	11,5	0,3
TOMATE NATURAL TRITURADO	59,8	1,3	68,2	1,5
OTRAS VERDURAS Y HORTALIZAS CONGELADAS	21,8	0,5	55,8	1,3
FRUTA EN CONSERVA	83,2	1,9	237,6	5,3
<b>MERMELADAS, CONFITURAS</b>	<b>30,2</b>	<b>0,7</b>	<b>105,2</b>	<b>2,4</b>
FRUTA ALMÍBAR	45,6	1,0	102,8	2,3
FRUTA ESCARCHADA	0,8	0,0	5,9	0,1
RESTO FRUTA CONSERVA	6,6	0,1	23,8	0,5
FRUTAS Y HORTALIZAS CONGELADAS	138,2	3,1	257,8	5,8
VERDURAS Y HORTALIZAS CONGELADAS	137,7	3,1	255,5	5,7
ESPINACAS	13,2	0,3	20,8	0,5
GUISANTES	25,7	0,6	44,3	1,0
JUDÍA VERDE	31,6	0,7	42,2	0,9
COLIFLOR	3,5	0,1	6,2	0,1
PIMIENTOS	1,6	0,0	3,3	0,1
BRÓCOLI	4,7	0,1	8,1	0,2
MENESTRA	14,2	0,3	25,9	0,6
OTRAS VERDURAS Y HORTALIZAS CONGELADAS	43,2	1,0	104,7	2,3
FRUTAS CONGELADAS	0,5	0,0	2,3	0,1

Según los datos recogidos en la tabla anterior, las mermeladas y confituras suponen un 5,1% de kilos consumidos del total de las frutas y hortalizas transformadas.

Finalmente, la mayoría de los consumidores de estos productos optan por la compra de mermeladas con azúcares añadidos, pero con mayor contenido en fruta en su composición. Cabe destacar que la mermelada más consumida es la mermelada de fresa tanto en mermeladas con azúcar como sin azúcares añadidos, seguida de la mermelada de melocotón, frambuesa y frutos rojos. Asimismo, cabe destacar el incremento de la demanda de productos sin azúcares añadidos en los últimos años. Esto se debe al incremento de personas que padecen diabetes en la actualidad, debido al exceso consumo de azúcares en los alimentos y al aumento de personas que prefieren llevar un estilo de vida más saludable mediante el control de ingesta de azúcares en los alimentos.

En cuanto a la demanda, el consumo de frutas y hortalizas transformadas durante el año 2016 presenta distintas particularidades:

- Los hogares de clase alta y media alta cuentan con el consumo más elevado, mientras que los hogares de clase baja tienen el consumo más reducido.
- Los hogares sin niños consumen más cantidad de frutas y hortalizas transformadas, mientras que los consumos más bajos se registran en los hogares con niños menores de seis años.
- Si la persona encargada de hacer la compra no trabaja, el consumo de frutas y hortalizas transformadas es superior.
- En los hogares donde compra una persona con más de 65 años, el consumo de frutas y hortalizas transformadas es más elevado, mientras que la demanda más reducida se asocia a los hogares donde la compra la realiza una persona que tiene menos de 35 años.
- Los hogares formados por una persona muestran los consumos más elevados de frutas y hortalizas transformadas, mientras que los índices se van reduciendo a medida que aumenta el número de miembros en el núcleo familiar.
- Los consumidores que residen en grandes municipios (más de 500.000 habitantes) cuentan con mayor consumo per cápita de frutas y hortalizas transformadas, mientras que los menores consumos tienen lugar en los núcleos de población con censos de 2.000 a 10.000 habitantes).
- Por tipología de hogares, se observan desviaciones positivas con respecto al consumo medio en el caso de adultos y jóvenes independientes, retirados y parejas adultas sin hijos, mientras que los consumos más reducidos tienen lugar entre las parejas con hijos, independientemente de la edad de los mismos, en los hogares monoparentales y entre las parejas jóvenes sin hijos.
- Finalmente, por comunidades autónomas, País Vasco, Asturias y Cantabria cuentan con los mayores consumos mientras que, por el contrario, la demanda más reducida se asocia a Extremadura, Baleares y Comunidad Valenciana.

#### i. Evolución de la demanda de frutas y hortalizas transformadas.

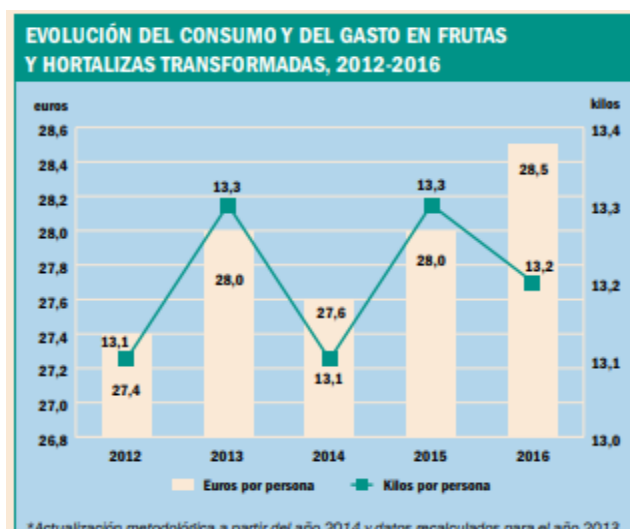


Figura 2. Evolución del consumo y gasto en frutas y hortalizas transformadas (Mercasa)

Durante los últimos cinco años, el consumo de frutas y hortalizas transformadas ha crecido 0,1 kilos por persona y el gasto ha experimentado un incremento de 1,1 euros per cápita. En el periodo 2012-2016, el consumo más elevado se produjo en los años 2013 y 2015 (13,3 kilos), mientras que el mayor gasto tuvo lugar en el ejercicio 2016 (28,5 euros por consumidor).

Tabla 4: Ventas de productos de la industria alimentaria. Fuente MAPA 2018

<b>VENTAS DE PRODUCTOS DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA POR SUBSECTORES (Miles de €)</b>						
<b>SUBSECTORES</b>	<b>Años</b>				<b>Variaciones (15/14)</b>	
	<b>2014</b>	<b>% s/ IA</b>	<b>2015</b>	<b>% s/ IA</b>	<b>Absolutos</b>	<b>%</b>
Industria cárnica	20.079.265	21,5	21.897.073	22,3	1.817.808	9,1
Industria del pescado	4.165.898	4,5	4.393.459	4,5	227.561	5,5
Prep. y conservación frutas y hortalizas	8.247.196	8,8	8.567.308	8,7	320.112	3,9
Aceites y grasas	10.261.640	11,0	10.594.569	10,8	332.929	3,2
Productos lácteos	8.643.143	9,3	8.063.182	8,2	-579.961	-6,7
Molinería y almidones	2.932.495	3,1	3.213.318	3,3	280.823	9,6
Panadería y pastas alimenticias	6.566.935	7,0	7.186.534	7,3	619.599	9,4
Azúcar, café, infusiones y confitería	5.006.229	5,4	5.196.261	5,3	190.032	3,8
Otros productos diversos	5.297.324	5,7	5.853.998	6,0	556.674	10,5
Productos alimentación animal	8.819.103	9,4	8.962.725	9,1	143.622	1,6
Vinos	5.797.602	6,2	5.954.052	6,1	156.450	2,7
Bebidas espirituosas	959.730	1,0	955.191	1,0	-4.539	-0,5
Otras bebidas alcohólicas	2.823.458	3,0	3.247.416	3,3	423.958	15,0
Agua embotellada y beb. aromatizadas	3.795.597	4,1	4.078.317	4,2	282.720	7,4
<b>Total Industria Alimentaria</b>	<b>93.395.613</b>	<b>100</b>	<b>98.163.404</b>	<b>100</b>	<b>4.767.791</b>	<b>5,1</b>
<b>Total Industria</b>	<b>454.966.257</b>		<b>452.921.464</b>		<b>-2.044.793</b>	<b>-0,4</b>

**Fuente:** Datos elaborados por la SG de Fomento Industrial y Asociativo Agroalimentario del MAPA (DG de la Industria Alimentaria), a partir de los datos de la Estadística Estructural de Empresas Sector Industrial del INE. (Años 2014 y 2015. Datos a 31-XII-2014/2015). Nota: No se recogen datos para Ceuta y Melilla.

Como podemos ver en esta tabla del Ministerio de Agricultura, la industria de transformación de frutas y hortalizas tiene una gran importancia dentro del sector agroalimentario, siendo más importante que sectores como el vino y la industria pesquera.

#### **b. Ventajas del consumo de mermelada.**

Muchas frutas de temporada simplemente pueden consumirse en esa época del año, para el resto de temporadas existen otras soluciones de conservación como las mermeladas o las compotas.

Es cierto que para la elaboración de este tipo de alimentos se utilizan grandes cantidades de azúcares para darle ese dulzor característico y la forma de conservación para guardar el mayor número de propiedades durante un largo periodo de tiempo.

A pesar de esto, no debemos olvidar que la materia prima de estos preparados son las frutas, y que se trata de un alimento saludable que nos aporta infinidad de beneficios.

En primer lugar, es importante destacar que la compota o la mermelada son alimentos con un gran aporte energético para el organismo. No nos aportan grasas, pero sí glucosa que debemos utilizar y que nos servirá para responder a momentos de alta actividad. Por este motivo, es un buen alimento para comenzar la jornada con fuerza o para comer en momentos en los que necesitaremos energía para correr, caminar o realizar cualquier otro tipo de deporte. Puede considerarse un aliado para obtener energía exprés de forma saludable en el caso de los deportistas.

Además, la mermelada es un producto en el que se aprovecha toda la pulpa de la fruta, por lo que la consumiremos íntegra. En algunos casos se utiliza hasta la piel de las piezas de fruta, lo que dota a estos alimentos de altas cantidades de fibra que nos ayudarán a mantener un tránsito intestinal correcto y un organismo libre de toxinas.

Otra de las ventajas es que mejoraremos la absorción de las grasas en los alimentos.

Junto a esto hay que destacar el aporte vitamínico y de minerales de estos alimentos.

La mayoría de las vitaminas de la fruta se eliminan al cambiar el estado, pero algunas de ellas perduran una vez transformada la fruta en cuestión, la función de los minerales será la de recargar los electrolitos del organismo para mantener un buen estado orgánico.

Por ello las compotas y mermeladas son un buen alimento para épocas en las que no encontramos determinadas frutas o como acompañamiento o postre en algunas comidas.

### **3. Evolución del sector de la transformación de frutas y hortalizas**

Para la realización del análisis del sector de las mermeladas se emplean datos del subsector al que pertenecen, tomando datos del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación (MAPA).

Se estudian diversos parámetros como son las ratios, cifras significativas del sector y el comercio exterior.

En la tabla 5, podemos observar ratios del sector, donde podemos ver que las ratios de esta industria se encuentran en todos sus parámetros próximos a la media del sector alimentario.

Tabla 5: Ratios más significativos de la industria agroalimentaria. Fuente (MAPA 2018)

RATIOS MÁS SIGNIFICATIVOS DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA POR SUBSECTORES. (AÑOS 2014 y 2015)												
SUBSECTORES	Ventas de Producto/ Persona Ocupada (miles €)		Gastos Personal/ Ventas de Producto (%)		Compra Materias Primas y Aprovis / Ventas de Producto (%)		Valor Añadido/ Persona Ocupada (miles €) (*)		Excedente explotación (millones €) (**)		Margen Bruto (%) (***)	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Industria cárnica	241	258	11	11	72	73	48	45	1.784	1.506	9	7
Industria del pescado	227	236	10	10	73	76	43	39	358	289	9	7
Preparación y conservación de frutas y hortalizas	285	281	10	10	67	67	50	49	726	750	9	9
Aceites y grasas	864	926	4	3	90	90	89	72	881	457	6	4
Productos lácteos	355	334	10	11	68	66	66	67	741	753	9	9
Molinería y almidones	497	542	8	7	77	79	80	75	244	212	8	7
Panadería y pastas alimenticias	85	91	25	24	44	45	32	32	838	831	13	12
Azúcar, café, infusiones y confitería	244	249	16	15	58	58	56	62	383	497	7	10
Otros productos diversos	214	222	15	14	57	59	60	53	680	561	13	10
Productos alimentación animal	750	738	5	5	80	83	92	73	643	429	7	5
Vinos	238	244	13	13	61	57	67	68	903	898	16	15
Bebidas espirituosas	347	296	12	13	54	49	118	97	213	182	22	19
Otras bebidas alcohólicas	405	413	17	16	36	36	150	159	563	728	20	22
Agua embotellada y bebidas aromatizadas	347	360	14	13	69	70	92	81	497	377	13	9
<b>TOTAL INDUSTRIA ALIMENTARIA</b>	<b>263,9</b>	<b>270,5</b>	<b>11,2</b>	<b>11,0</b>	<b>68,5</b>	<b>68,8</b>	<b>55,7</b>	<b>53,2</b>	<b>9.214,6</b>	<b>8.469,2</b>	<b>9,9</b>	<b>8,6</b>
<b>TOTAL INDUSTRIA</b>	<b>235,5</b>	<b>228,3</b>	<b>15,3</b>	<b>15,8</b>	<b>64,0</b>	<b>61,6</b>	<b>66,0</b>	<b>67,1</b>	<b>57.887,9</b>	<b>61.705,1</b>	<b>12,7</b>	<b>13,6</b>

Fuente: Datos elaborados por SG Fomento Industrial y Asociativo Agroalimentario del MAPA a partir de datos de Estadística Estructural de Empresas Sector Industrial del INE (Años 2015 y 2014).  
(\*) Valor Añadido/Persona Ocupada = Productividad - (\*\*) Excedente de explotación = Valor añadido - Gastos de Personal  
(\*\*\*) Margen Bruto de explotación = (Excedente de explotación/ Ventas de producto)\*100

En la tabla 6, se indican los indicadores de la industria, podemos observar que este sector supone aproximadamente un 10% del total de industria tanto en personas ocupadas como en ventas del producto.

La inversión ha bajado en el 2015, pero por el contrario el número de personas ocupadas y as ventas de producto se han incrementado.

Tabla 6: Indicadores de la industria agroalimentaria. Fuente: MAPA 2018

CIFRAS DE LOS PRINCIPALES INDICADORES DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA POR SUBSECTORES AÑOS 2014 y 2015												
SUBSECTORES	Nº PERSONAS OCUPADAS		VENTAS DE PRODUCTO (Millones €)		COMPRA MATERIAS PRIMAS Y APROVIS. (Millones €)		INVERSIÓN BRUTA ACTIVOS MATERIALES (Millones €)		VALOR AÑADIDO (Millones €)		GASTOS PERSONAL (Millones €)	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Industria cárnica	83.407	84.852	20.079	21.897	14.471	16.018	553	645	4.022	3.833	2.238	2.327
Industria del pescado	18.339	18.628	4.186	4.383	3.080	3.338	105	92	794	733	436	445
Preparación y conservación de frutas y hortalizas	31.069	32.781	8.247	8.587	5.534	5.776	437	366	1.568	1.619	841	869
Aceites y grasas	11.874	11.446	10.262	10.595	9.209	9.483	240	241	1.056	823	394	366
Productos lácteos	24.340	24.145	8.643	8.063	5.898	5.310	201	229	1.800	1.610	859	857
Molinería y almidones	5.900	5.927	2.932	3.213	2.253	2.543	60	67	471	446	227	234
Panadería y pastas alimenticias	76.921	78.923	6.587	7.187	2.911	3.230	375	407	2.483	2.543	1.645	1.712
Azúcar, café, infusiones y confitería	20.507	20.859	5.006	5.196	2.895	3.021	190	197	1.149	1.289	785	792
Otros productos diversos	24.796	26.402	5.297	5.854	3.027	3.481	257	248	1.487	1.396	807	836
Productos alimentación animal	11.752	12.144	8.819	8.963	7.089	7.395	155	205	1.076	887	434	458
Vinos	24.366	24.432	5.798	5.954	3.509	3.409	401	627	1.833	1.661	730	763
Bebidas espirituosas	2.767	3.222	960	955	516	468	35	52	326	311	113	129
Otras bebidas alcohólicas	6.978	7.863	2.823	3.247	1.014	1.169	278	143	1.046	1.247	483	519
Agua embotellada y bebidas aromatizadas	10.949	11.330	3.796	4.078	2.607	2.857	90	172	1.012	913	514	536
<b>TOTAL INDUSTRIA ALIMENTARIA</b>	<b>353.965</b>	<b>362.954</b>	<b>93.396</b>	<b>98.163</b>	<b>63.992</b>	<b>67.497</b>	<b>3.379</b>	<b>3.690</b>	<b>19.721</b>	<b>19.312</b>	<b>10.506</b>	<b>10.842</b>
<b>TOTAL INDUSTRIA</b>	<b>1.931.972</b>	<b>1.984.105</b>	<b>454.966</b>	<b>452.921</b>	<b>291.169</b>	<b>279.191</b>	<b>18.073</b>	<b>20.553</b>	<b>127.547</b>	<b>133.162</b>	<b>69.659</b>	<b>71.457</b>

Fuente: Datos elaborados por la SG Fomento Industrial y Asociativo Agroalimentario del MAPA, a partir de datos de Estadística Estructural de Empresas Sector Industrial INE (Años 2014 y 2015)

Con respecto al comercio exterior, se observa que la balanza comercial en esta categoría de productos es claramente positiva, siendo España uno de los países con mayor producción hortofrutícola, correspondiendo aproximadamente al 13% de las exportaciones de productos agroalimentarios transformados.

Tabla 7: Comercio exterior de la industria agroalimentaria. Fuente: MAPA 2018

COMERCIO EXTERIOR DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA EN 2015 y 2016 POR SUBSECTORES				
ESPAÑA - TOTAL PAÍSES	EXPORTACIONES (M €)		IMPORTACIONES (M €)	
	2015	2016	2015	2016
Industria cárnica	5.071	5.779	1.577	1.610
Industria del pescado	2.626	2.915	4.433	4.874
<b>Prep. y conservación frutas y hortalizas</b>	<b>3.274</b>	<b>3.487</b>	<b>1.291</b>	<b>1.423</b>
Aceites y grasas	3.604	4.200	2.210	2.287
Productos lácteos	940	958	1.552	1.466
Molinería y almidones	249	254	225	251
Panadería y pastas alimenticias	1.410	1.532	1.151	1.219
Azúcar, café, té, infusiones y confitería	1.569	1.727	1.939	2.084
Otros productos diversos	1.817	1.881	1.388	1.438
Productos alimentación animal	944	963	1.825	1.730
Vinos	2.675	2.679	171	176
Bebidas espirituosas	547	587	902	920
Otras bebidas alcohólicas	462	373	387	413
Agua embotellada y beb. aromatizadas	253	258	354	365
<b>Total Alimentario Transformado</b>	<b>25.446</b>	<b>27.601</b>	<b>19.453</b>	<b>20.308</b>

Fuente: Departamento de Aduanas e Impuestos Especiales. Años 2015 y 2016.

#### 4. Principales empresas del sector en España.

Las principales empresas dedicadas a la elaboración de mermelada son:

- Hero España

Es un grupo multinacional de referencia en alimentación.

Nació en 1886 en Lenzburg (Suiza), y poco después del cambio de siglo iniciaron la expansión internacional con las primeras filiales en España, Italia y Países Bajos.

En España, se encuentra en la localidad de Murcia. Posee una amplia gama de productos y sabores. En cuanto a los productos destacan Hero Baby, Hero Nanos, mermeladas y confituras (normales, diet y zero), y cereales y snacks.

Entre los sabores de las mermeladas, se encuentran fresa, melocotón, naranja y frutos del bosque entre otros.

El precio de la mermelada de esta marca en los supermercados ronda los 2,90-4,61€/kg dependiendo del formato y la cantidad.

- Helios

Es una marca que se registra en el año 1936, pero el salto definitivo para convertirse en un referente, fue en 1959 con la construcción de la fábrica en Valladolid, contando con 40.000 m<sup>2</sup> en la actualidad.

El grupo Helios está formado por diferentes empresas, ocho centros productivos y oficinas comerciales, en países como España, Alemania, Francia y Reino Unido y es líder nacional en el mercado de mermeladas.

En cuanto a los productos que elabora se distinguen: mermeladas y confituras, tomate frito y salsas, vegetales y encurtidos, cerezas y frutas en almíbar y por último cremas y miel. Dentro de las mermeladas encontramos diferentes sabores como piña, kiwi, fresa, melocotón o higo negro, diversos envases y productos normales y diet.

El precio de la mermelada de esta marca en los supermercados se aproxima a 4,29-4,61€/kg dependiendo del formato y la cantidad.

- La Vieja Fábrica

Es marca registrada a nombre de Grupo Ángel Camacho y está situada en Morón de la Frontera, Sevilla.

En cuanto a los productos se dedica exclusivamente a la elaboración de mermelada, y al igual que en las otras dos empresas nombradas anteriormente cuenta con muchos sabores como frambuesas, naranja amarga, fresa y arándanos. Cuenta también con productos de tipo diet (mermeladas con adición de edulcorantes).

El precio de la mermelada de esta marca en los supermercados ronda los 4,89-5,00€/kg dependiendo del formato y la cantidad.

## 5. Objetivos clave para la comercialización.

Para nuestro caso, la fabricación de mermelada se producirá de una manera prácticamente artesanal.

En principio, se buscará aprovechar el potencial turístico de la zona para introducir el producto en los establecimientos de la zona, buscando los clientes que buscan productos de calidad y locales y que no tienen problema en gastar más dinero por un producto de calidad.

También se buscará la presencia en mercados agroalimentarios, dado el potencial que estos tienen para presentar al público en general el producto.

En principio, la comercialización en grandes superficies se descarta, debido a que al no tener una elevada producción y la elevada presión en márgenes y precios que estas ejercen no cuadraría con la filosofía de este proyecto.

## 6. Análisis DAFO

La matriz DAFO, es una herramienta estratégica de análisis de la situación de la empresa. Permite identificar tanto las oportunidades como las amenazas que presenta nuestro mercado, y las fortalezas y debilidades que muestra nuestra empresa.

---



Se incluye a continuación un análisis DAFO de la futura empresa a crear.

### **DEBILIDADES**

- Fabricación de un único producto, poca diversidad de catálogo.
- Elevada competencia en el sector de las mermeladas, grandes empresas con una elevada competitividad de precios.
- Dificultad para obtener materia prima en momentos en los cuales baja la producción de arándanos.

### **AMENAZAS**

- Elevada dependencia de la cooperativa proveedora de arándanos ecológicos de Cantabria.
- Al tratarse de una empresa de nueva creación, está sujeta a dificultades ante las cuales no se tiene experiencia para afrontar problemas.
- 

### **FORTALEZAS**

- Se ha desarrollado un producto con unas cualidades organolépticas elevadas.
- Alta demanda en el mercado de productos ecológicos y de cercanía.
- Los equipos adquiridos no suponen una elevada inversión y el número de trabajadores no van a suponer grandes costes operativos de la industria.
- La asociación con la cooperativa permitirá acceder a la materia prima a unos precios estables, que aportará estabilidad económica en los costes de materia prima.

### **OPORTUNIDADES**

- Al construir la industria en una zona rural, donde se dará actividad económica a la zona se solicitarán ayudas a Sodercan (empresa pública que se dedica a la promoción de la industria en Cantabria), a la consejería de Medio Rural, Pesca y Alimentación, así como conseguir financiación del Instituto de Crédito Oficial, que ayudarán a que la financiación de la industria sea posible a un bajo coste.
- Cantabria es una región con una gran afluencia de turistas, sobre todo en verano, cuando en la zona se concentran gran número de veraneantes en la zona (Ajo, Noja, Laredo...) estos buscan en sus visitas adquirir productos típicos como los Sobaos Pasiegos, las anchoas del cantábrico y otros, esto puede suponer una oportunidad para distribuir el producto en establecimientos de la zona.

## **7. Conclusiones.**

Tras analizar el mercado de la mermelada, las conclusiones son las siguientes:

- o La mermelada es uno de los productos que está impulsando el mercado, con un aumento de facturación del 4,03%.
- o Los sabores más consumidos son fresa y melocotón y se prefieren los formatos pequeño o mediano frente al grande.



- Este producto es una de las soluciones para poder conservar y consumir fruta estacionaria durante cualquier temporada.
- Existen oportunidades para el desarrollo de productos con calidad diferenciada.

## **Anejo 4. Ficha urbanística.**

# Ficha urbanística

Proyecto de: INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EXTRA DE ARÁNDANOS  
 Localización: POLÍGONO 15, PARCELA 60,  
 Municipio y Provincia: BAREYO (CANTABRIA)

Autor y Titulación: Luis Enrique Martín Diestro, Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias  
 Promotor: Luis Fernando Martín Sáez

## Situación urbanística de la parcela

### Planeamiento municipal en vigor

Fecha de aprobación definitiva: 9 de Abril 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:

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

### Clasificación del suelo:

### Uso característico

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

## Condiciones de la edificación

Parámetro	En normativa	En proyecto	Cumple
Parcelación	Nuevas parcelaciones: 8m long.fachada/200 m2	INDUSTRIAL	SI
Ocupación	90%	40%	SI
Retranqueos a fachada (m)	En la frontal 10 m Se permite patio delantero para carga y descarga	<10	SI
Retranqueos a linderos (m)	Mínimo 3.0 m	3,0 m	SI
Edificabilidad	1.35m2/m2		
Altura (m/nº plantas)	Baja+1/2planta/8.5m al alero 2,5 m alero-cumbrera	5.5	SI
Fondo máx. planta baja (m)	No se fija		SI
Vuelos (m saliente/m altura)	Vuelo de cornisa de entre 20-30 cm		SI
Uso bajo cubierta	No supere los 20m2 de superficie construida. Altura máxima de cumbrera < 3.5 m		
Pendiente de cubierta	≤ 35%	20%	SI
Condiciones estéticas	Especial cuidado en el diseño y empleo de materiales, en el sentido de incidir en la calidad y durabilidad y de su relación con el entorno, evitando la discordancia con el mismo		
Patios	En caso de patio delantero dispondrá de cerramiento opaco h=2m a vía pública		

**Grado de urbanización**

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

**Observaciones**

--

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

En Palencia, a 15 de mayo de 2022.

Firmado: Luis Enrique Martín Diestro

(Alumno del grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias)

MARTIN  
DIESTRO LUIS  
ENRIQUE -  
72202458F

Firmado  
digitalmente por  
MARTIN DIESTRO  
LUIS ENRIQUE -  
72202458F  
Fecha: 2022.05.23  
12:44:31 +02'00'

## **Anejo 5. Ingeniería del proceso**

---

## Índice:

1.	Introducción .....	3
2.	Materias primas.....	3
3.	Descripción del proceso productivo.....	7
3.1.	Recepción y almacenamiento de materia prima .....	8
3.2.	Control de calidad de la materia prima.....	8
3.3.	Lavado de frutos y traslado a la marmita .....	8
3.4.	Parámetros de cocción .....	8
3.5.	Procedimiento de cocción.....	10
3.6.	Enfriamiento previo al envasado.....	11
3.7.	Despaletizado de envases.....	11
3.8.	Dosificado de envases.....	12
3.9.	Envasado y cerrado.....	12
3.10.	Tratamiento térmico: Esterilización en autoclave.....	13
3.11.	Control de vacío .....	13
3.12.	Etiquetado.....	13
3.13.	Línea completa sobre bandeja-plancha de cartón .....	14
3.14.	Paletizado y recubrimiento de film.....	14
3.15.	Almacenamiento .....	14
3.16.	Expedición .....	15

## 1. Introducción

La mermelada elaborada sin frutos cítricos se define según el Codex Alimentario como producto preparado por conocimiento de fruta(s) entera(s), en trozos o machacadas, mezclas con productos alimentarios que confieren un sabor dulce hasta obtener un producto semi líquido o espeso/viscoso.

La industria a diseñar del presente proyecto se va a dedicar a elaborar mermeladas sin frutos cítricos, empleando arándanos frescos o pulpa de arándano envasada.

Por un lado, se elaborará mermelada extra de arándanos frescos ecológicos y por otro se elaborará mermelada a partir de concentrado de pulpa de arándanos.

El producto más destacado que elaborará esta industria es la mermelada extra de arándanos ecológicos, procedentes estos de plantaciones próximas a la industria que en los últimos años han aumentado su superficie de plantación y requieren de alternativas a la hora de comercializar estos frutos, ya sea porque el mercado no ofrece precios adecuados o bien porque estos no tienen las características requeridas para su venta en fresco.

La composición de ambas mermeladas será similar, siendo la diferenciación entre ambas que una será elaborada con arándanos frescos ecológicos y azúcar ecológico y la otra con pulpa de arándano y azúcar convencional.

### % ingredientes para mermelada extra de arándanos ecológicos

Arándanos 52,6%

Azúcar ecológico de caña 45,75%

Pectina 1,5%

Ácido cítrico 0,15%

### % ingredientes para mermelada extra de arándanos

Pulpa de arándano 53,1%

Azúcar 44,5%

Pectina 1,5%

Ácido cítrico 0,15%

## 1. Materias primas

Las materias primas recibidas en la industria se compran a proveedores homologados y autorizados con la certificación necesaria. A su vez, las condiciones del medio de

---

transporte deben de coincidir con las fichas técnicas de especificaciones de materiales, previamente definidas y acordadas con los suministradores.

En cada una de las materias primas a utilizar, se considera su calidad, debido a que es un factor determinante en la calidad del producto final. Esto conlleva la necesidad de examinar las condiciones del medio de transporte, estado y aspecto de la mercancía, sellos de garantía, identificación y documentación. Para ello, se realiza un proceso de muestreo representativo de cada uno de los lotes de materia prima recibidos. En función de los posibles riesgos asociados a las materias primas y lo establecido en el plan de control de proveedores, se realizarán análisis fisicoquímicos y/o microbiológicos en el laboratorio de la industria.

A continuación, se van a describir cada una de las materias primas a emplear para obtener el producto final con las características de calidad deseadas.

- **Arándanos**

Frutos del bosque de color negro azulado que pertenece a la familia de las Ericaceas, procedente de México y cultivada en el oeste de Europa. Presentan un contenido muy bajo en azúcares y muy elevado en antioxidantes y flavonoides, entre los cuales destacan las antocianinas.

Deben de cumplir las siguientes características físicas y químicas:

Tabla 1. Características físicas arándanos

<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS</b>	
<b>Color</b>	Negro azulado
<b>Sabor</b>	Ácido
<b>Tamaño</b>	Pequeño (Ø 6 mm)
<b>Textura</b>	Carnosa
<b>Semillas</b>	Pardas de pequeño tamaño

Tabla 2. Características químicas arándanos.

<b>CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS</b>	
<b>Pectina (%)</b>	0,5 - 0,9
<b>pH</b>	3,2 - 3,5
<b>Acidez (g/L ácido cítrico hidratado)</b>	0,4 - 0,6
<b>Sólidos insolubles (g)</b>	1,5 - 2,0
<b>Sólidos solubles (°Brix)</b>	11,0 - 11,3
<b>Azúcares Totales (g)</b>	17,6 - 17,9
<b>Azúcares reductores (g/100)</b>	4,0 - 4,2



- **Pectinas**

Las pectinas se han convertido en un ingrediente esencial en las industrias dedicadas a la elaboración de mermeladas desde hace siglos. Son extractos de subproductos naturales que se encuentran presentes en la gran mayoría de los vegetales y son responsables principalmente de su textura. Se componen de polisacáridos naturales que constituyen el tabique celular de las plantas. Su comercialización comenzó a principios del siglo XX en Alemania a partir de los restos de la elaboración del zumo de manzana. Actualmente, se obtiene a partir de la extracción del zumo de manzana y de los cítricos. Las pectinas que se extraen presentan colores diferentes por la actuación de diversas reacciones enzimáticas como en el caso de la pectina de manzana, se aprecia un color más oscuro, como consecuencia de las reacciones de pardeamiento enzimático.

Se caracterizan por provocar la gelificación de la masa dando lugar a geles extensibles en presencia de azúcar y ácido en proporciones adecuadas. Alcanzan el punto de gelificación óptimo cuando la masa presenta una proporción de azúcares de aproximadamente el 67,5%. Al igual que otros muchos polisacáridos, se hinchan muy rápidamente al entrar en contacto con el agua y son relativamente inestables a elevadas temperaturas desde el punto de vista químico. Pueden alcanzar su máxima estabilidad con un pH en torno a 4,0, pero pueden perder grupos metoxilo, hidrolizarse, y romperse por beta-eliminación en medio neutro o alcalino. Con esto, la viscosidad y la capacidad de formación de geles se pueden ver afectadas negativamente.

En cuanto a su estructura, se componen fundamentalmente por largas cadenas de moléculas de ácido galacturónico parcialmente esterificado con grupos metilos y cadenas laterales de distintos azúcares. Las cadenas laterales facilitan la hidratación y constituyen la “estructura erizada” cuya desaparición durante la maduración de la fruta produce su ablandamiento.

En el caso de las frutas, las pectinas se presentan en su mayoría con los grupos ácidos del ácido galacturónico esterificados por metanol. En función del porcentaje de ácido galacturónico esterificado, las pectinas se clasifican como “de alto metoxilo”, cuando este porcentaje es superior al 50%, y “de bajo metoxilo” cuando es inferior entre 25 - 45%.

Las pectinas de alto metoxilo se conocen también como pectinas HM (High metoxil). Se caracterizan por presentar la capacidad de formación de geles en productos con más de un 55% de azúcares, pH en torno 2,2 y 3,3 y con una proporción en pectina entre el 0,3 y 0,5%. Se utilizan especialmente en confituras y jaleas de frutas con el fin de conseguir una textura de gel característica de este tipo de productos. Dentro de este grupo de pectinas HM, se pueden distinguir varios tipos en función del tiempo que tardan en comenzar la gelificación una vez terminado el producto e iniciado su enfriamiento. Su utilización en dichos productos depende a su vez de las características del producto y de la temperatura a la que sea envasado. En el caso de

la pectina RS (rapid set), se utiliza para realizar rápidas gelificaciones evitando que floten trozos grandes de fruta y aumentando así la viscosidad del medio que se encuentra a temperaturas relativamente elevadas. En cuanto a la pectina SS (slow set), se utiliza para gelificaciones lentas cuando la temperatura de envasado sea baja debido al proceso llevado a cabo o al mismo producto. Este grupo de pectinas se obtienen a partir de subproductos de la industria (cítrico y manzanas principalmente) por solubilización y concentración.

Las pectinas de bajo metoxilo conocidas como pectinas LM (low metoxil) presentan menos del 50% de sus grupos carboxílicos esterificados y son capaces de formar geles en productos con un bajo contenido en azúcares y un pH superior al requerido en el caso de las pectinas HM. Se emplean principalmente para la elaboración de mermeladas, confituras *light* y otros tipos de productos preparados de frutas con contenido en azúcares inferior al 50%. Para la formación de geles mediante las pectinas LM, se procede a la preparación de la pectina con una disolución de amoniaco y metanol para convertir los grupos metiléster en grupos carboxamida (15-25%), dando lugar un LM pectina. Se obtienen por desesterificación en medio ácido de las pectinas HM. En medio amoniacal el procedimiento conduce a pectinas amidadas.

- **Ácido cítrico**

El ácido cítrico (E-330) es una sustancia antioxidante natural que incrementa la acidez de un alimento o le confiere un sabor ácido. Al mismo tiempo, funciona como conservante prolongando la vida útil del producto y reduciendo la acción de la flora microbiana aerobia y la oxidación de vitaminas.

En este proceso productivo, se empleará ácido cítrico en formato sólido cristalino de color blanco para favorecer la gelificación de la mermelada, conferir brillo, mejorar y potenciar el sabor y evitar la cristalización del azúcar.

Resulta necesario mantener de forma constante el contenido de ácido presente en la mermelada, en algunos casos aumentándolo, y neutralizándolo en otros. El ácido cítrico es el más frecuente para esta finalidad.

- **Azúcar**

El azúcar es un ingrediente esencial y de gran importancia en la elaboración de mermeladas, ya que los factores de calidad, el modo de adicionarlo a la mezcla y el tratamiento que recibe durante la cocción, afectan sobre la calidad del producto final.

El azúcar de caña y remolacha, son químicamente conocidos como sacarosa y apropiados para la elaboración de mermelada. En la selección de los azúcares, hay que tener en cuenta una serie de factores:

- **Polarización.** Las cifras directas de polarización directa están comprendidas entre 99,75 y 99,99 por 100.
- **Ceniza.** Entre 0,001% y 0,026 %, indicando la cantidad de sales minerales presentes. A mayor tamaño de los cristales de azúcar, menor cantidad de

cenizas contienen. En general, los azúcares de remolacha presentan en su composición un contenido más alto en ceniza que los azúcares de caña.

- **Humedad.** El límite de humedad se encuentra entre 0,0 % y 0,1 %. Los azúcares con alto contenido en humedad se conservan mal porque tienden a exudar.
- **Valor del pH.** En los azúcares se debe encontrar en torno a 7,0, variando desde 6,0 a 7,2. Color. Aspecto de importancia para las mermeladas de tonalidad clara.

Para la elaboración de mermelada extra a base de concentrado se empleará azúcar de remolacha mientras que para la elaboración de mermelada extra ecológica será a partir de azúcar de caña ecológica.

Durante la cocción, la sacarosa se convierte en partes iguales en dos azúcares reductores: dextrosa y levulosa, conocido como azúcar invertido. La sacarosa tiene un peso molecular de 342 mientras que el azúcar invertido tiene un peso de 360. La diferencia es el peso molecular del agua. En el proceso de inversión, una molécula de agua se incorpora en los azúcares. Por esto, 95 partes de sacarosa dan lugar a 100 partes de azúcar invertido. El grado de inversión se ve influenciado por:

- ✓ pH de la mezcla.
- ✓ Tiempo de cocción.
- ✓ Temperatura de cocción.

El azúcar invertido funciona impidiendo la cristalización de la sacarosa en la mermelada, por lo tanto, resulta esencial para la conservación del producto mantener en equilibrio la sacarosa y el azúcar invertido.

Como norma general, la cantidad de azúcar invertido debe ser menor que la cantidad de sacarosa. El porcentaje óptimo de azúcar invertido respecto al total del azúcar se comprende entre un 35 % y 40 %. Las diferentes frutas varían en acidez y condiciones de cocción, creando dificultades para controlar en producción. Por lo tanto, se deben regular todos los parámetros que incluyen. En el caso de la acidez de la mezcla, se debe mantener en torno a un valor de pH de 3.

## 2. Descripción del proceso productivo.

La industria que se va a construir va a tener dos periodos de actividad:

En primer lugar, la industria tiene como objetivo la fabricación de mermelada de arándano extra ecológica con la producción de arándanos frescos, procedentes de plantaciones próximas a la industria.

La producción del arándano en fresco en la zona se concentra desde los meses de junio hasta noviembre con variedades de maduración temprana, media y tardía.

Para un periodo de actividad mayor a la industria se plantea la realización de mermelada a partir de concentrado.

Por lo tanto, lo que se plantea es que la producción se divida en dos etapas, una primera durante los meses de temporada del arándano se procesará principalmente producto en fresco y en los meses que no se disponga de arándano fresco se producirá mermelada a partir de concentrado.

El objetivo es producir unos 500 Kg de mermelada diarios en ambos periodos de actividad durante 250 días al año, con un horario de trabajo de lunes a viernes de 7:00 a 15:00.

Al finalizar la jornada de trabajo los operarios deberán dejar limpias las instalaciones y una vez a la semana se realizará una limpieza con una disolución de hidróxido de sodio.

A continuación, describiremos el proceso productivo en sus diversas etapas.

### **2.1. Recepción y almacenamiento de materia prima**

La materia prima se recepcionará por la puerta de entrada industria y se llevará a un almacén u otro dependiendo del tipo de materia prima.

- ✓ Cámara de arándano fresco.
- ✓ Almacén de pulpa de arándano.
- ✓ Almacén de azúcar, ácido cítrico y pectinas.
- ✓ Almacén de recipientes de vidrio, tapas y envases.

Estos almacenes deberán adecuarse a cada una de las materias primas a las que estén destinados, de forma que conserven la temperatura y la humedad adecuadas.

### **2.2. Control de calidad de la materia prima**

En el caso los arándanos frescos y la pulpa de arándanos se deberá realizar un análisis físico químico para ver si cumplen los requisitos de calidad que se solicitan.

Para las materias primas restantes se observará que estas cumplen los requisitos de manera visual observando que las partidas lleguen en perfectas condiciones.

### **2.3. Lavado de frutos y traslado a la marmita**

En el caso de los arándanos frescos será necesario un lavado previo de los frutos antes de comenzar el procesado. Este lavado se realizará en un equipo de lavado por inmersión. Posteriormente, los frutos lavados serán depositados en la marmita mezcladora donde se mezclará junto al azúcar, la pectina y el ácido cítrico.

Para la elaboración de la mermelada a base de pulpa de arándano el proceso será más sencillo y se requerirá únicamente de introducir todos los ingredientes en la marmita mezcladora.

### **2.4. Parámetros de cocción**

Para proceder a la cocción de la mezcla debemos tener en cuenta diversos parámetros que van a determinar el resultado final del producto.

- Tiempo de cocción

Un tiempo de cocción corto es de gran importancia para conservar el color y sabor natural de la pulpa de fruta en la mermelada. Especialmente para las mermeladas elaboradas con azúcar, un tiempo elevado de cocción aumenta exponencialmente la inversión del azúcar. Los factores a destacar que afectan al tiempo de cocción son:

- La conductividad del calor al cocer la mezcla.
- La temperatura de la superficie de calentamiento.
- La presión del vapor.

Cuanto mayor sea el volumen de mezcla a cocer, en relación con la superficie de calentamiento, mayor será el tiempo de cocción. Resulta esta relación más desfavorable a mayor tamaño de las pailas de cocción.

A lo largo del proceso de cocción, la mayor parte del contenido de agua en la mezcla se evapora al cocer.

- Temperatura

Se deben distinguir dos temperaturas:

- Temperatura de calentamiento.
- Temperatura de cocción.

La temperatura de calentamiento es aquella temperatura necesaria para empezar a trabajar y mezclar correctamente los ingredientes en las pailas de cocción. Depende de la presión del vapor de un valor de 101,35 kPa, correspondiente con la temperatura de ebullición del agua a una temperatura de 100 °C. De esta manera, es fundamental controlar la constancia de la presión mediante un manómetro instalado junto a cada paila.

La temperatura de cocción es aquella temperatura requerida para hervir la mezcla de los ingredientes hasta alcanzar la textura y peso de mermelada deseados. Puede verse influida por los factores de densidad de la mezcla y presión barométrica.

- Acidez

Este parámetro está directamente relacionado con el valor del pH de la mezcla. De esta manera, se controlará la acidez mediante el valor de pH obtenido, ajustando su valor con la adición de ácido cítrico. En general, aproximadamente el pH de las mermeladas está en torno a 3,4, con el fin de evitar la proliferación de organismos que dañen las características organolépticas y de calidad a largo plazo de la mermelada. Se observa que se puede aumentar el poder gelatinizante de la mermelada reduciendo el pH a un valor de 3. Un valor de pH inferior a 3, se traduce en el efecto de sinéresis en la mermelada que tiene lugar cuando se rompe el sistema reticular.

- Contenido sólido soluble

Según lo establecido por ley, la mermelada final previa al vacío debe presentar un porcentaje de sólido soluble del 68,5 %, excepto para los productos en los que los azúcares hayan sido sustituidos total o parcialmente por sustancias edulcorantes. Por términos de seguridad, en el proceso productivo se establece un porcentaje de 70% de contenido sólido soluble en la mermelada para asegurar el cumplimiento de la normativa.

- Porcentaje de azúcares o edulcorantes mediante °Brix

Mediante la medición de °Brix con un refractómetro electrónico para evitar errores humanos, se obtiene el valor en sólidos solubles. En el caso de las mermeladas sin azúcares añadidos, presentarán un °Brix inferior debido a que contienen edulcorantes de alto poder edulcorante.

Los arándanos dan unos grados Brix de 11 a 13°.

- Equilibrio sacarosa-azúcar invertido

Para el caso de las mermeladas que presenten azúcares añadidos en su composición, se ha de controlar la cantidad de azúcar invertido presente en la mezcla, ya que en su exceso puede alterar la calidad final del producto terminado. La proporción de azúcar invertido debe ser inferior a la de sacarosa entre un 28 - 32% respecto a 70% de sólidos solubles.

## **2.5. Procedimiento de cocción**

Todos los parámetros descritos anteriormente son de gran importancia en la calidad final de la mermelada. Para cumplir cada uno de ellos durante el proceso productivo, se siguen las fórmulas maestras de composición establecidas para cada mermelada a elaborar en la industria. No obstante, en la mayoría de los casos resulta necesario ajustar las fórmulas de composición de la mezcla de mermelada, como consecuencia de las variaciones en la consistencia de las pulpas de fruta y pectinas. Para calcular dicha fórmula, se procede a conocer el contenido sólido soluble de la mermelada. De esta manera, a su vez se ven modificadas las condiciones del procedimiento de cocción de la mezcla a efectuar para obtener la mermelada deseada.

El procedimiento de cocción a seguir en la elaboración de mermeladas consiste en un sistema que permite mantener la forma de la pulpa y conservar mejor el olor y el sabor presente en la fruta. Se realiza en marmita mezcladora de acero inoxidable, caracterizadas por presentar camisas de vapor, caperuza atornillada provista de un extractor conectado a una bomba de vacío, manómetros y termómetros de control y grifo para obtener muestras de la mezcla para el control inmediato.

El procedimiento de cocción de vacío se divide en etapas:

- Elevación de la temperatura

Tras el mezclado de los ingredientes en la marmita, se procede a elevar la temperatura de la mezcla a 100 °C mediante el vapor que circula por el encamisado de la marmita. Durante esta fase, se observa en la parte superior de la mezcla una

espuma resultante debida al aire producido por agitación y acompañada de vapor de agua tras la ebullición. En este caso, el punto de ebullición de la mermelada tiene lugar a una temperatura más elevada correspondiente a 105 °C como consecuencia de la concentración y composición de la mezcla.

- Des-aireación

Gracias a la bomba de vacío conectada en el extractor, a su vez conectado en la caperuza atornillada de la marmita, tiene lugar la liberación del aire presente en la mezcla, eliminando así la espuma generada en la parte superior. Realizar esta fase es esencial para que no tenga lugar el efecto de siniéresis en la mermelada final.

- Mantenimiento de la temperatura

La mezcla se mantiene a temperatura constante en torno a 100°C durante un periodo de tiempo de 15 minutos con el objetivo de mezclar uniformemente los ingredientes en la mermelada y adquirir la textura y el peso final deseado, obtenido por la acción de las pectinas. Gracias al proceso de cocción realizado, la mermelada resultante estará libre de patógenos, presentará mayor vida útil y a su vez, garantizará su seguridad alimentaria.

## **2.6. Enfriamiento previo al envasado**

Una vez descargada la mezcla de la marmita, se procede a enfriar la mermelada previamente a su envasado, ya que un excesivo calentamiento prolongado causa efectos negativos sobre el aspecto y resistencia en el producto terminado. Para ello, se realiza un control visual del color de la mermelada que nos indica si el proceso ha mantenido una temperatura de cocción adecuada y constante. A su vez, se ha de observar el punto de gelatinización, con el fin de evitar la ruptura del gel y la coagulación de la mermelada. Asimismo, hay que controlar que no se produzca el fenómeno de caramelización.

La temperatura de enfriamiento de la mermelada previa al envasado no debe ser inferior a los 82 °C, ya que de esta manera resulta inviable conseguir un vacío efectivo. El vacío se producirá dentro del propio envase durante la fase de enfriamiento. El proceso de enfriamiento a seguir consiste en controlar la temperatura hasta los 85 °C, momento en el cual estará lista para envasar.

## **2.7. Despaletizado de envases**

El procedimiento que emplearemos para el despaletizado de los envases será manual, es decir, un operario se ocupará de sacar los envases de los pallets.

Los envases son botes de vidrio y tapas de hojalata recubiertas de barniz apto para alimentación.

Los envases que se van a emplear vienen limpios y no es necesario someterlos a lavado.

Los envases son colocados manualmente en una cinta que los introduce a la llenadora, dosificadora y cerradora.

---

## 2.8. Dosificado de envases

En esta fase del proceso productivo, la máquina de dosificado y llenado recibe, por un lado, los recipientes de cristal y tapas esterilizados, transportados por una cinta transportadora y rieles aéreos respectivamente, y por otro lado, la mermelada final preparada para su envasado.

Los recipientes de vidrio llegan limpios y en adecuado estado a la dosificadora por medio de una cinta transportadora de uno en uno. Las tapas se transportan de una en una a través de rieles aéreos que están recubiertos por un material protector por la posible contaminación presente. Las curvas de los rieles deben presentar un radio mayor a 90,5 cm. Tanto los recipientes como las tapas son colocados en la cinta y rieles por el operario.

La mermelada es impulsada por una bomba lobular desde el tanque de recepción y mantenimiento del producto hasta la dosificadora. La distancia comprendida entre el tanque de mantenimiento de temperatura del producto y dosificadora debe ser la menor posible para evitar pérdidas de carga, rozamiento y temperatura a lo largo del transporte. Una vez allí, comienza el llenado de los recipientes de vidrio a su paso por medio de boquillas inyectoras. El volumen de mermelada a introducir en cada recipiente a una temperatura superior a 82 °C, se controla mediante un tornillo micrométrico que gira para regular los golpes del pistón de la bomba.

### ○ Reglamentación

El envase deberá llenarse de mermelada al menos el 90% de la capacidad de agua del envase (menos cualquier espacio superior necesario de acuerdo con las buenas prácticas de fabricación). La capacidad de agua del envase es el volumen de agua destilada a 20°C que cabe en el envase cerrado cuando está completamente lleno.

Los envases que no cumplan los requisitos de llenado mínimo se considerarán no conformes.

## 2.9. Envasado y cerrado

Las principales funciones del envasado son contener y proteger al producto de diversos riesgos que afecten negativamente su calidad durante la manipulación, distribución y almacenamiento. Un adecuado envasado influye en métodos de conservación de los productos, como prevenir el crecimiento microbiano en alimentos tratados térmicamente o la rehidratación de productos deshidratados.

El cerrado de los recipientes se realiza mediante las tapas metálicas procedentes de los rieles. Las tapas entran en contacto con dos correas que se mueven en sentidos opuestos, insertándose por la parte inferior de cada tapa. Esta acción se facilita a través de vapor por inyección a 60 °C, provocando la dilatación del material. A continuación, la tapa se inserta en el recipiente y gira sobre él mediante las correas, teniendo lugar el cierre del frasco de 200 ml.



### **2.10. Tratamiento térmico: Esterilización en autoclave**

Los botes de mermelada se colocan en carros metálicas y se llevan al autoclave.

En el autoclave estos pasan a experimentar una temperatura de 120°C y a 2 atmósferas de presión, lo cual garantiza la completa esterilización del producto y genera el vacío en el envase.

Tras completar la esterilización, se va bajando la presión y la temperatura de manera gradual para conseguir rebajar la temperatura y conseguir que estén a una temperatura de 50°C, con la cual ya podrán extraerse del autoclave.

### **2.11. Control de vacío**

Los envases son colocados manualmente en una cinta transportadora que los hará pasar por un equipo de control de vacío para verificar que el vacío se ha producido correctamente.

### **2.12. Etiquetado**

Los envases de mermelada son llegan a través de la cinta a la fase de etiquetado.

El etiquetado consiste en colocar una etiqueta adhesiva a cada uno de los recipientes sobre la parte lateral de vidrio. La etiqueta recogerá toda la información conforme a las Normas del Codex Alimentario, Norma General para el Etiquetado de los Alimentos Pre-ensados (CODEX STAN 1-1985) y Norma del Codex Alimentario para Confituras, Jaleas y Mermeladas (CODEX STAN 296-2009). El procedimiento de etiquetado a seguir se caracteriza por ser un mecanismo rotatorio estructurado en las siguientes fases:

- En primer lugar, se suministra cola adhesiva sobre la superficie lateral de vidrio donde se colocará la etiqueta mediante unas brochas giratorias.
- En segundo lugar, se coloca la etiqueta sobre la superficie del recipiente con cola adhesiva.
- Por último, el envase pasa por unos rodillos laterales giratorios, con el fin de fijar la etiqueta, asegurando un adecuado etiquetado.

La etiqueta debe cumplir con la normativa vigente de etiquetado de alimentos, UNE 34-074-74 apartado 7, en cuanto a dimensiones, tamaño y formato de las letras de los ingredientes del producto y toda la información necesaria a incluir.

En la etiqueta aparecerá el logotipo de la empresa, el tipo de mermelada y una imagen del producto de la mermelada además de la información sobre el producto como valores nutricionales, ingredientes y recomendaciones de consumo.

Al final de esta fase, se sella la tapa del recipiente con el número del lote de producto correspondiente, fecha y hora de elaboración y fecha de caducidad.

- **Reglamentación**

El etiquetado y la rotulación de los envases de los productos regulados por la presente Norma de calidad deberá cumplir la Norma General de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios envasados, aprobada por el Real Decreto de

1334/1999, de 31 de julio, por el que se aprueba la Norma General de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios.

### **2.13. Línea completa sobre bandeja-plancha de cartón**

Tras el etiquetado, los recipientes de mermelada pasan al embandejado y precintado mediante una cinta transportadora.

La fase de embandejado presenta una línea completa para agrupar los tarros en bandejas de cartón estándar para 12 recipientes de mermelada de 200 ml cada uno, formar las bandejas partiendo de planchas de cartón y precintado. Una vez colocados en la bandeja se recubren de film transparente con posibilidad de estar serigrafiado con el logo de la empresa. Tanto las planchas de cartón como los rollos de film, se trasladan con carretilla desde el almacén de materias primas hasta la línea completa.

### **2.14. Paletizado y recubrimiento de film**

Las bandejas resultantes siguen la cinta transportadora para ser colocadas en pallets por un operario que los irá colocando manualmente. Una vez realizado el pallet, para la protección de los pallets de producto terminado durante su almacenamiento, se opta por recubrir cada uno de ellos con film transparente. Esto se realiza manualmente por un operario que coloca fleje a los pallets.

Cada pallet se identifica con una etiqueta adhesiva que incluye fecha de elaboración, fecha de caducidad, lote de producto y destino. Esta etiqueta se coloca manualmente en la parte externa inferior del pallet para que el operario encargado de trasladar y colocar los pallets en el almacén con la carretilla pueda verla correctamente.

### **2.15. Almacenamiento**

Los envases de mermeladas al haber sido sometidos a una pasteurización de buena calidad, se pueden almacenar en los almacenes a temperatura ambiente, ya que deberán ser microbiológicamente estables. No obstante, pueden aparecer reacciones químicas y cambios físicos que cambien la calidad de los productos terminados. Son especialmente importantes las reacciones de oxidación y pardeamiento no enzimático (reacción de Maillard) que deterioran las características sensoriales del producto.

Se estima una fecha de consumo preferente de dos años desde su elaboración, tras la apertura del envase deben almacenarse en condiciones de refrigeración entre 6-8°C y consumirlo en un periodo de 10 días.

Los pallets se llevarán al almacén de producto final, donde se colocarán a 2 alturas con la ayuda de una carretilla elevadora.

Como se ha detallado previamente, estos estarán identificados con una hoja en la parte externa para su identificación visual y se procurará ir almacenando desde el fondo del almacén hacia adelante, completando las calles.

---

## **2.16. Expedición**

La expedición tiene lugar en el almacén de producto terminado en el cual se reserva una superficie de dicho almacén para la expedición diaria estimada. Los pallets son trasladados mediante una carretilla elevadora dirigida por un operario hasta la zona de carga en los camiones de transporte.

## **Subanejo 5.1 Implementación del proceso productivo**

## Índice:

1.	Implementación del proceso productivo .....	3
1.1.	Cuadro resumen de superficies .....	3
1.2.	Dimensionamiento y distribución .....	8
1.3.	Maquinaria y utensilios .....	13
2.	Sistema de limpieza y desinfección.....	23
2.1.	Introducción.....	23
2.2.	Implantación y definición del sistema de limpieza y desinfección.....	24
2.3.	Presentación del plan de limpieza. ....	25
2.4.	Plan de lucha contra plagas.....	25
2.5.	Normas para las buenas prácticas higiénicas en la industria. ....	26
2.6.	Hábitos de higiene de los operarios de producción.....	26
2.7.	Mantenimiento de instalaciones, maquinaria y equipos. ....	27
2.8.	Higiene de instalaciones.....	27
3.	Personal.....	27

## 1. Implementación del proceso productivo

### 1.1. Cuadro resumen de superficies

La industria proyectada se construirá en una parcela de 3874 m<sup>2</sup> de superficie en el término municipal de Bareyo.

Previamente al cálculo de cada una de las superficies en las que se divide la industria, se calculan los kilogramos de materia prima necesarios para conseguir la producción diaria perseguida.

Se propone como objetivo de producción elaborar 500 kg de mermelada al día, es decir, que se envasen 2500 envases de mermelada de 200 ml en 7 horas diarias. Por lo tanto, el caudal másico de mermelada se calcula:

$$\text{Caudal másico} \left( \frac{kg}{h} \right) = \frac{500}{7} = 71,43 \text{ kg/h}$$

A continuación, se expone la cantidad de kilogramos que se necesitan de cada materia prima al día para elaborar cada una de las mermeladas, teniendo en cuenta que la receta varía con el empleo de pulpa de arándano o arándano fresco.

Los kilogramos de materia prima necesaria para elaborar cada una de las mermeladas, se han calculado en base a un caudal másico de mermelada final a la salida de la marmita de 71,43 kg/h, teniendo en cuenta que se quiere elaborar 500 kg de mermelada en 7 horas de trabajo al día.

Asimismo, las mermeladas tienen que cumplir un mínimo de contenido en sólido soluble del 68,5%. Para garantizar que las mermeladas cumplen con la ley establecida, se fija un mínimo de contenido en sólido soluble del 70 %.

El desglose de los kilogramos empleados al día de las materias primas empleadas en el proceso productivo:

- Mermelada extra de arándano ecológico
  - Arándanos 52,6%
  - Azúcar ecológico de caña 45,75%
  - Pectina 1,5%
  - Ácido cítrico 0,15%

Los arándanos tienen un porcentaje de agua del 87% y el azúcar estimamos que viene seco, por lo tanto, calculamos con estos datos la fracción de materia seca ( $x_s$ ).

$$x_s = \frac{52,6 \times 0,13 + 45,75 + 1,5 + 0,15}{100} = 0,542$$

$$x_s(\text{mezcla inicial}) \times m(\text{mezcla inicial}) = x_s(\text{mermelada}) \times m_{\text{mermelada}}$$

$$0,542 \cdot m_{mezcla\ inicial} = 0,7 \cdot 71,43$$

$$m_{mezcla\ inicial} = 92,25\text{ kg/h}$$

$$m_{vapor} = m_{inicial} - m_{mermelada} = 92,25 - 71,43 = 20,82\text{ kg/h}$$

A partir del caudal másico de la mezcla inicial, se calculan los caudales másicos de los ingredientes:

$$m_{mezcla\ inicial} = 92,25\text{ kg/h}$$

$$\text{Masa arándanos} = 48,52\text{ kg/h}$$

$$\text{Masa azúcar} = 42,20\text{ kg/h}$$

$$\text{Masa pectina} = 1,38\text{ kg/h}$$

$$\text{Masa ácido cítrico} = 0,14\text{ kg/h}$$

En total se trabajarán 7 horas al día, por lo tanto, las necesidades de materia prima diarias serán de:

340 kg / día de arándano fresco ecológico.

297 kg / día de azúcar de caña ecológico.

10 kg / día de pectina.

1 kg / día de ácido cítrico.

Para el proceso de elaboración de mermelada de arándano ecológico extra tendremos que tener en cuenta que la cantidad de arándanos que se reciben en la industria es variable, es decir, se prevé que como máximo la industria puede procesar la cantidad de 340 kg de arándanos diarios, la actividad de la industria estará condicionada por el número de kilos que se recepcione.

Para asegurar mantener la producción se dispondrá de una cámara frigorífica donde almacenar los frutos en caso de que esta cantidad sea superior o en el caso de que por circunstancias de la producción no sea posible producir en esa jornada.

Para los días en los que no se tenga el suficiente arándano en fresco se prevé producir mermelada a base de concentrado de pulpa como en los periodos en los que los arándanos frescos están fuera de temporada.

Para estos casos, debemos de tener en cuenta en el dimensionamiento de la industria que se debe tener un almacén de concentrado de pulpa con capacidad suficiente para almacenar pulpa para 7 días de producción.

A continuación, vamos a dimensionar las cantidades requeridas para la producción de mermelada a partir de pulpa de arándano.

- Mermelada extra de arándano

-Pulpa de arándano 53,1%

-Azúcar 44,5%

-Pectina 1,5%

-Ácido cítrico 0,15%

Se propone como objetivo de producción elaborar 500 kg de mermelada al día, es decir, que se envasen 2500 envases de mermelada de 200 ml en 7 horas diarias. Por lo tanto, el caudal másico de mermelada se calcula:

$$\text{Caudal másico } \left( \frac{kg}{h} \right) = \frac{500}{7} = 71,43 \text{ kg/h}$$

La pulpa de arándanos tienen un porcentaje de agua del 87% y el azúcar estimamos que viene seco, por lo tanto, calculamos con estos datos la fracción de materia seca ( $x_s$ ).

$$x_s = \frac{53,1 \times 0,13 + 44,5 + 1,5 + 0,15}{100} = 0,5305$$

$$x_s(\text{mezcla inicial}) \times m_{(\text{mezcla inicial})} = x_s(\text{mermelada}) \times m_{\text{mermelada}}$$

$$m_{\text{mezcla inicial}} = 94,25 \text{ kg/h}$$

$$m_{\text{vapor}} = m_{\text{inicial}} - m_{\text{mermelada}} = 94,25 - 71,43 = 20,82 \text{ kg/h}$$

A partir del caudal másico de la mezcla inicial, se calculan los caudales másicos de los ingredientes:

Masa pulpa arándanos= 50,05 kg/h

Masa azúcar= 41,94 kg/h

Masa pectina= 1,41 kg/h

Masa ácido cítrico= 0,14 kg/h

En total se trabajarán 7 horas al día, por lo tanto, las necesidades de materia prima diarias serán de:

360 kg / día de pulpa arándano.

295 kg / día de azúcar.

10 kg / día de pectina.

1 kg / día de ácido cítrico.

A continuación, se muestra una tabla resumen en la cual se recogen todos los kilogramos de materias primas necesarios al día, calculados previamente, para elaborar cada tipo de mermelada.



Tabla 3. Resumen de necesidades de materias primas diarias.

Tipo de mermelada	Materia prima total empleada (kg/día)						Materia prima total empleada
	Pulpa de arándano	Arándano fresco	Pectina	Ácido cítrico	Azúcar de caña	Azúcar	
Mermelada extra de arándano ecológico	-	340	10	1	297	-	648
Mermelada extra de arándano	360	-	10	1	-	295	666

A continuación, se presenta el diagrama de flujo que describe el orden que llevará el proceso para la producción con arándano fresco y a partir de concentrado.

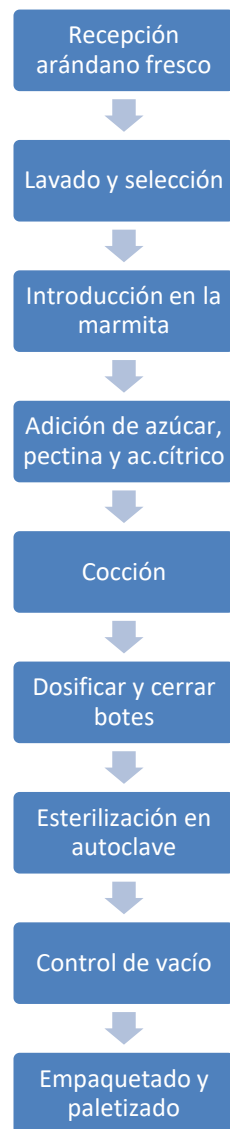


Figura 1 .Diagrama de flujo mermelada extra de arándano ecológica.

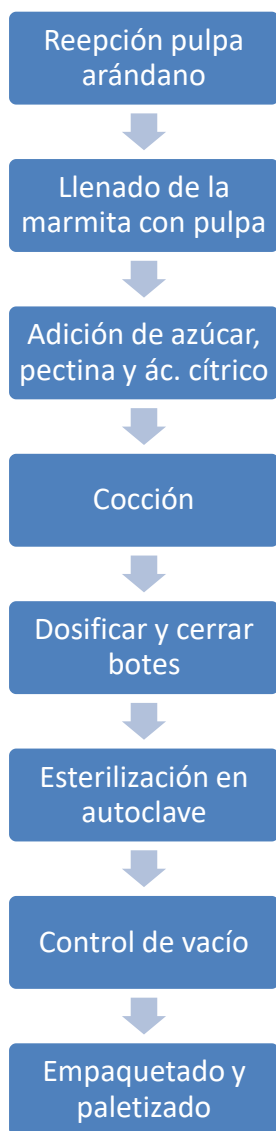


Figura 2. Diagrama de flujo mermelada extra de arándano a partir de concentrado.

## 1.2. Dimensionamiento y distribución

Durante el dimensionado de las diferentes salas en las que se divide la industria, se ha tenido en cuenta el volumen de producción y tiempo de permanencia de materias primas y producto terminado en cada uno de los almacenes.

Prima en el diseño de esta industria la flexibilidad, los espacios se pueden redistribuir fácilmente en caso de cambios futuros, como podría ser la introducción de nuevos productos o el destino de la nave para otros usos. Por ejemplo, la cámara de arándano fresco podría destinarse a almacenar cualquier materia prima que requiera refrigeración.

La industria presenta forma rectangular y cuenta únicamente de una planta. El espacio central de la nave estará destinado al proceso productivo, siendo los laterales destinados a almacenamiento y equipamientos como el laboratorio y los vestuarios.

Se primará en el diseño la organización de estos espacios para evitar contaminaciones cruzadas.

La distribución en planta es el fundamento de la industria ya que la producción es el resultado de la interacción de hombres, materiales, maquinaria y productos. Estos factores deben componer un sistema ordenado que permita la maximización de beneficios y por ello debe existir un ordenamiento óptimo de las actividades industriales, incluyendo personal, equipos, almacenes y la relación que existe entre ellos. En esta fábrica se van a diferenciar dos zonas separadas por una puerta común, una zona destinada a trabajos de almacenamiento y producción y otra diseñada para labores administrativas.

Los objetivos que se marcan en la distribución en planta son los siguientes:

- Simplificar el proceso productivo, reduciendo así problemas tanto técnicos como microbiológicos asegurando el movimiento del material según unas distancias mínimas.
- Minimizar los costes del manejo de materiales.
- Utilizar el espacio de la forma más efectiva posible.
- Promover la seguridad laboral e incrementar la productividad del personal.
- Evitar inversiones de capital innecesarias

Existen ciertos factores que afectan directamente a esta distribución:

- Factor material: el más importante ya que todo gira en torno a este factor.
- Factor maquinaria: a tener en cuenta el tipo de maquinaria y el número y el de máquinas implicadas.
- Factor personal: la flexibilidad del personal facilita su implantación en las diferentes fases del proceso de elaboración atendiendo a la seguridad y la necesidad de mano de obra.
- Factor movimiento: este factor se centra sobre todo en el movimiento del producto a elaborar, el resto de movimientos se diseñan en función de este sin dejar de lado la viabilidad económica.
- Factor espera: siempre que los materiales son detenidos, tienen lugar las esperas o demoras, y estas cuestan dinero. La razón por la que se puede justificar la existencia del material en espera, aunque cueste dinero, es que permite mayores ahorros en alguna parte del proceso total de fabricación. Por esta razón se dimensionan almacenes.

La materia prima en espera permite aprovechar las condiciones de mercado y ayuda a proteger la producción contra retrasos en entregas. Las existencias de productos acabados permiten atender a mayor cantidad de pedidos, a un mejor y más regular servicio a los clientes.

- Factor servicio: los servicios mantienen y conservan en actividad a los trabajadores, materiales y maquinaria. Estos servicios comprenden vías de acceso, iluminación, calefacción, oficinas, control de calidad, mantenimiento de la maquinaria,....

- Factor cambio: el cambio es una parte básica en el concepto de mejora y esto conlleva reformas del diseño del producto, del proceso productivo y de su maquinaria y de cambio de personal.

La industria cuenta con cinco almacenes situados en el área de producción. Existen almacenes de materias primas, un almacén de pectina y ácido y otro almacén donde se guarda el azúcar. También se cuenta con un almacenes de de tarros, tapas, cajas de cartón, pallets y rollos de polietileno retráctil. Se destina un almacén como almacén auxiliar Por último el producto terminado y perfectamente embalado se introduce en otro almacén.

El almacenamiento en masa de los productos requiere un elevado control de la homogeneidad de lote de fabricación para que la duración de la presencia en el stock también sea uniforme y facilite un seguimiento del producto expedido.

Para prevenir daño en las paredes, permitir una limpieza adecuada y facilitar una inspección para valorar la actividad de roedores e insectos, el almacenamiento de todos los productos está separado como mínimo 45 cm del perímetro de las paredes y a más de 10 cm del suelo.

Todos los pasillos incluidos en cada uno de los almacenes serán de 80 cm para peatones sin carga y se tendrá en cuenta la seguridad en el radio operativo de circulación de la carretilla.

- **Almacén de pulpa de arándano:** la pulpa se recibe en bidones asépticos de 20 Kg dispuestos en palets con 9 bidones/ palet.

Para una producción diaria con consumo de 360 Kg de pulpa la necesidad de pallets será de:

$$360 \text{ Kg} \div 20 \frac{\text{Kg}}{\text{bidón}} \times \frac{9 \text{ bidones}}{\text{palet}} = 2 \text{ palets al día}$$

Los palets a almacenar se apilan a dos alturas y considerando que el palet normalizado es de 1,2 x 0,8 m<sup>2</sup>= 0,96 m<sup>2</sup>.

Consideramos una previsión de almacenamiento para 10 días de producción por lo que necesitamos 0,96 m<sup>2</sup> x 10 días = 9,6 m<sup>2</sup>.

Se destina un almacén de 17,50 m<sup>2</sup> para este producto, con lo cual es suficiente considerando superficie de tránsito y posibles ampliaciones de almacenamiento aumentando la altura de apilado a tres palets.

- **Cámara frigorífica:** las necesidades de arándano fresco son de 340 Kg/día de producción.

Los frutos se recepcionarán en cajas de 10 Kg, por lo que serán necesarias:

$$\frac{340 \text{ Kg}}{\text{día}} \div \frac{10 \text{ kg}}{\text{caja}} = 34 \text{ cajas diarias}$$

Las cajas tienen una dimensión de 60 x 40 x 25 cm.

Consideramos una previsión de almacenamiento de producto para 5 días de producción por lo que necesitamos espacio para 34 cajas/día x 5 días= 170 cajas.

Cada palet contiene 4 x 4 cajas= 16 cajas.

Por lo tanto, si necesitamos 170 cajas/16 cajas por palet= 11 palets colocados a una altura.

11 palets x 0,96 m<sup>2</sup>/ palet= 10,56 m<sup>2</sup>.

Se destina un almacén de 17,50 m<sup>2</sup> para este producto, con lo cual es suficiente considerando superficie de tránsito y posibles ampliaciones de almacenamiento aumentando la altura de apilado a dos palets.

- **Almacén de azúcar, pectina y ácido cítrico:** tanto el azúcar como el azúcar de caña se reciben en sacos de 25 Kg debidamente paletizados con 15 sacos /palet.

Para unas necesidades diarias de 297 Kg de azúcar y una previsión de almacenamiento de 10 días tendríamos:

297 x 10 = 2970 Kg de almacenamiento

$$2970 \text{ Kg} \div 25 \frac{\text{Kg}}{\text{saco}} \times 16 \frac{\text{sacos}}{\text{palet}} = 7,5 \text{ palets}$$

La cantidad de azúcar de caña y azúcar es prácticamente la misma, por lo tanto consideramos 15 palets.

Apilando los palets a dos alturas necesitamos 15 palets/2 alturas x 0,96 m<sup>2</sup>=7,2 m<sup>2</sup>.

La superficie destinada a almacenar pectina (10 Kg/día) y ácido cítrico (1 Kg/día) no son significativas.

Se destina un almacén de 15,00 m<sup>2</sup> para este producto, con lo cual es suficiente considerando superficie de tránsito y posibles ampliaciones de almacenamiento aumentando la altura de apilado a tres palets.

- **Almacén de envases:** contemplamos en este almacén el uso destinado al acopio de tarros, tpaas, cajas de cartón y bobinas de polietileno retráctil y etiquetas.

Los envases de vidrio de 200 ml y sus correspondientes tapas se reciben paletizados en un total de 1800 uds/palet.

Las necesidades son de 2500 ud/día, por lo que para contar con un stock para 10 días de producción necesitamos espacio para almacenar:

$$\frac{2500}{\text{día}} \times 10 \text{ días} \div 1800 \frac{\text{tarros}}{\text{palet}} = 14 \text{ palets}$$

Las cajas de cartón se reciben en palets de forma desplegada de plancha de carton. Se suministran con logo de la empresa. Cada plancha tiene dimensiones de 0,56 x 0,7 m desplegada y en cada palet caben 350 planchas.

Considerando que cada caja contiene 12 envases, las necesidades diarias son:

$$2500 \text{ tarros día} \div 12 \frac{\text{tarros}}{\text{caja}} = 210 \frac{\text{cajas}}{\text{día}}$$

Estimando 10 días de producción necesitamos:

$$210 \frac{\text{cajas}}{\text{día}} \times 10 \text{ días} \div 350 \frac{\text{cajas}}{\text{palet}} = 6 \text{ palets}$$

Las bobinas de ploetileno retráctil y etiquetas no representan un espacio significativo de almacenamiento por lo que reservamos un palet para cada uno de los productos.

Como resumen, en este almacén necesitamos espacio para 22 palet.

Considerando que los palets para tarros y planchas se disponen a dos alturas y las etiquetas y bobinas a una la superficie total necesaria será:

$$(14 + 6 \div 2 + 1 + 1) \times \frac{0,96m^2}{palet} = 11,52 m^2$$

Se destina un almacén de 25,00 m<sup>2</sup> para este producto, con lo cual es suficiente considerando superficie de tránsito y posibles ampliaciones de almacenamiento aumentando la altura de apilado a tres palets.

- **Almacén de producto final:** la producción diaria es de 2500 tarros.

El producto terminado se paletiza colocando 50 cajas de 12 tarros por palet, por lo que necesitamos diariamente:

$$2500 \frac{\text{tarros}}{\text{día}} \div \frac{12 \text{ tarros}}{\text{caja}} \times 50 \frac{\text{cajas}}{\text{palet}} = 4,2 \frac{\text{palets}}{\text{día}}$$

Suponiendo un almacenamiento para 10 días de producción, necesitamos espacio para 4,2 x 10= 42 palets que colocados a dos alturas ocuparían 42/2 x 0,96 m<sup>2</sup> /pale= 20,16 m<sup>2</sup>.

Se destina un almacén de 50,00 m<sup>2</sup> para este producto, con lo cual es suficiente considerando superficie de tránsito y posibles ampliaciones de almacenamiento aumentando la altura de apilado a tres palets.

En la tabla 4 se recogen los espacios destinados a las diferentes zonas de la industria.

Tabla 4. Resumen de espacios de la industria.

Zona industrial	Superficie (m <sup>2</sup> )	Dimensiones ancho(m) x largo(m)
Vestuario y aseo hombres	12	3 x 4
Vestuario y aseo mujeres	12	3 x 4
Laboratorio	15	3 x 5
Oficinas y sala de reuniones	30	6 x 5
Pasillos	11	11 x 1
Almacén de producto final	50	7 x 7
Sala de producción	195	19,5 x 10
Tienda	20	3 x 7
Almacén material auxiliar	15	3 x 5
Almacén envases	25	5 x 5
Almacén azúcar, pectina y ácido cítrico.	15	3 x 5
Almacén pulpa de arándano	17,5	3,5 x 5
Cámara arándano fresco	17,5	3,5 x 5
Sala de calderas	15	3 x 5
<b>TOTAL</b>	<b>450</b>	<b>15 x 30</b>

En la figura 3 se puede ver la propuesta de diseño en planta de la industria.

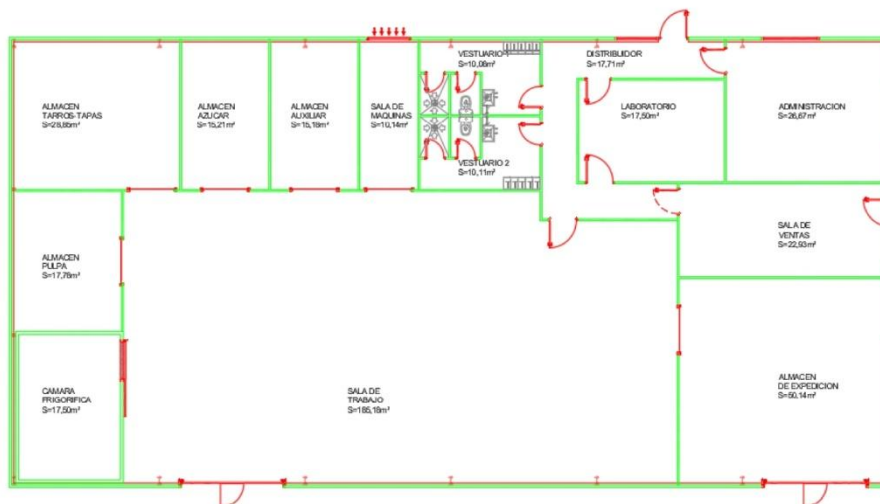


Figura 3. Diseño en planta

### 1.3. Maquinaria y utensilios

En este apartado se detallarán la maquinaria y utensilios que se requieren para el proceso productivo teniendo en cuenta las necesidades de la industria, su utilidad y el coste de los mismos.

- **Báscula de recepción y expedición**

Dicha báscula tiene un uso polivalente en la industria, siendo empleada tanto para pesar las materias primas que se reciben, los ingredientes para la elaboración de la mermelada y la expedición del producto final.





Figura 3. Báscula

Dicha báscula se ubicará en la entrada de la sala de producción y tiene las siguientes características técnicas:

Tabla 5. Características de la báscula

NOMBRE	UBICACIÓN	CAPACIDAD	POTENCIA	TIPO DE CORRIENTE	DIMENSIONES
Báscula	Sala de producción	0 Kg a 2000 Kg	500 W	Monofásico	1500 x 1500 x 110 mm

- **Equipo de lavado y selección de frutos**

Este equipo es polivalente porque en el mismo se introducen los arándanos frescos que pasan a un túnel de lavado con posterior secado con aire y una zona de cinta transportadora que se empleará para que un operario examine los frutos para descartar aquellos que no presenten condiciones adecuadas o eliminar residuos.



Figura 4. Equipo de lavado y selección de frutos

Este equipo se ubicará en la sala de producción, al inicio de la línea para realizar el procesado inicial y la selección de los frutos en fresco.

Permite su utilización para diversas frutas y hortalizas, por lo tanto, podría emplearse para otras materias primas en caso de ampliar la gama de productos para la elaboración de mermelada o para lavar y seleccionar arándanos si se implementase una línea de envasado del producto en fresco.

La cinta transportadora tiene una altura de 1,3 metros para que el operario pueda seleccionar los frutos de una manera adecuada y una longitud de 1,5 metros, suficiente para que se ubiquen dos operarios en caso de que fuera necesario.

Presenta las siguientes características técnicas:

Tabla 6. Características equipo de lavado y selección

NOMBRE	UBICACIÓN	CAPACIDAD	POTENCIA	TIPO DE CORRIENTE	DIMENSIONES
Equipo de lavado y selección	Sala de producción	200 Kg/hora	2620 W	Trifásico	4500 x 1270 x 2000 mm

- **Marmita mezcladora basculante**

Equipo clave para la elaboración de la mermelada, en el se realiza la mezcla y cocción de los ingredientes para la obtención del producto final.



Figura 5. Marmita mezcladora basculante.

Tiene una capacidad de 300kg por carga. El material de fabricación es acero inoxidable, óptimo para uso alimentario y funciona con electricidad.

Puede bascularse para realizar cómodamente su limpieza.

Se ubicará en la sala de producción a continuación del equipo de lavado y selección de frutos.

Sus características técnicas son las siguientes:

Tabla 7. Características marmita

NOMBRE	UBICACIÓN	CAPACIDAD	POTENCIA	TIPO DE CORRIENTE	DIMENSIONES
Marmita mezcladora basculante	Sala de producción	300 Kg/carga	36500 W	Trifásico	1600 x 1360 x 1000 mm

- **Bomba lobular**

Las bombas lobulares son bombas volumétricas rotativas en las que el bombeo se produce por dos lóbulos que giran en sentido contrario, para conducir el líquido al espacio entre el cuerpo y un lóbulo. El efecto es suave, con buena aceptación de grandes partículas en suspensión. Son equipos de una gran fiabilidad y de bajo coste de mantenimiento, diseñados para transportar fluidos de densidad y viscosidad elevada.

Está constituida por dos rotores en forma lobular dentro de un cuerpo que giran sincronizados sin tocarse entre ellos. Al girar los rotores, los espacios entre el lóbulo y el cuerpo se llenan consecutivamente y se transporta el producto de la aspiración hacia la impulsión, desplazando un volumen fijo. Se mantiene un sello continuo del

producto gracias a las tolerancias ajustadas entre los lóbulos y entre lóbulos y cuerpo, asegurando así un eficiente bombeo.



Figura 6. Bomba lobular.

Tabla 8. Características bomba lobular.

NOMBRE	UBICACIÓN	CAPACIDAD	POTENCIA	TIPO DE CORRIENTE	DIMENSIONES
Bomba lobular	Sala de producción	3200 Kg/h	2200 W	Trifásico	900 x 347 x 455 mm

- **Dosificadora, llenadora y cerradora de tarros.**

Se caracteriza por presentar un cebador principal que recibe y distribuye la mermelada en pistones dosificadores y llenadores que actúan simultáneamente hasta llenar 1000 tarros de mermelada cada hora.

Presenta sistema automático de limpieza de los filtros CIP (Cleaning In Place).

El cierre twist-off o de media rosca consiste en poner en contacto mediante presión la tapa metálica de esterilización dispuesta de plastisol fundido en la cara interna, con la boca del envase a cerrar, garantizando la hermeticidad del cierre.

Para ello, la máquina cerradora dispone de una tolva de tapas metálicas de esterilización, previamente esterilizadas, que circulan sobre rieles de una a una y se ponen en contacto con dos correas que se mueven en sentidos contrarios. Finalmente, el frasco y la tapa entran en contacto y la tapa gira sobre sí misma, gracias a la acción de las correas, teniendo lugar el cierre del tarro.

La máquina cerradora de envases presenta las siguientes características técnicas:



Figura 7. Dosificadora, llenadora y cerradora de tarros.

Tabla 9. Características de la llenadora y cerradora.

NOMBRE	UBICACIÓN	CAPACIDAD	POTENCIA	TIPO DE CORRIENTE	DIMENSIONES
Llenadora y cerradora	Sala de producción	1300 tarros/hora	1500 W	Trifásico	3450 x 1340 x 1520 mm

- **Autoclave**

Equipo empleado para la esterilización de los tarros. Está diseñado para introducir una cesta con capacidad para 1500 tarros. Tiene un consumo de vapor de 300 kg/hora y tiene de un compresor de aire para presurizarse.

Tabla 10. Características del autoclave.

NOMBRE	UBICACIÓN	CAPACIDAD	POTENCIA	TIPO DE CORRIENTE	DIMENSIONES
Autoclave	Sala de producción	1500 tarros/carga	8000 W	Trifásico	1400 x 1340 x 1400 mm



Figura 8. Autoclave.

- **Detector de vacío**

El detector de vacío es un equipo fundamental en términos de seguridad alimentaria, diseñado para el control de calidad en líneas de envasado de alimentos en envases rígidos, comprobando la cantidad del vacío de cada envase, la correcta colocación de la tapa, así como la presencia o ausencia de la misma, evitando que continúen en la línea de producción o lleguen al mercado aquellos envases, sin vacío, mal cerrados o sin tapa, expulsándolos de forma controlada a una bandeja o cinta de acumulación, en el momento de la detección de este envase “no conforme”.

El equipo incorpora un software que permite generar distintos tipos de avisos o alarmas tanto sonoras como visuales y programarlas convenientemente para tener controlado el rango de fallos en todo momento.



Figura 9. Detector de vacío.



Tabla 11. Características del detector de vacío.

NOMBRE	UBICACIÓN	CAPACIDAD	POTENCIA	TIPO DE CORRIENTE	DIMENSIONES
Detector de vacío	Sala de producción	3000 tarros/hora	500 W	Trifásico	2204 x 740 x 940 mm

- **Etiquetadora**

Máquina dedicada a la colocación de las etiquetas en los recipientes de mermelada. Consiste en una máquina dispuesta de rodillos engomados giratorios que algunos de los cuales dispone de cepillos para aplicar el pegamento de cola a las etiquetas y colocarlas en la parte lateral de los tarros al mismo tiempo que giran estos. Las etiquetas serán de polipropileno con dimensiones 50 x 100 mm y tinta de cuatricromía. Recogerán toda la información exigida según el Codex Alimentario.

Tabla 12. Características de la etiquetadora.

NOMBRE	UBICACIÓN	CAPACIDAD	POTENCIA	TIPO DE CORRIENTE	DIMENSIONES
Etiquetadora	Sala de producción	1500 tarros/hora	2100 W	Trifásico	1105 x 710 x 950 mm



Figura 10. Etiquetadora.

- **Línea envolvente**

Este equipo de media producción se emplea para agrupar y situar botes, latas y tarros sobre bandejas + film o sobre planchas de cartón + film. Opcionalmente se puede construir el agrupador para que trabaje con sólo film.

Características técnicas:

- Retractable con film de polietileno.
- Regulación de los cambios de formato por medio de volantes con contadores.
- Control electrónico de temperatura en túnel de retracción.

- Mandos manuales y funcionamiento totalmente automáticos.
- Sistema freno pisón para la separación del producto en las unidades necesarias.
- Pantalla táctil para ajustar o añadir nuevos formatos.
- Cuadro eléctrico dotado de equipo de aire acondicionado.
- Alimentador de cartón de gran capacidad, las planchas de cartón se posicionan verticalmente.

Tabla 13. Características de la línea envolvente.

NOMBRE	UBICACIÓN	CAPACIDAD	POTENCIA	TIPO DE CORRIENTE	DIMENSIONES
Línea envolvente	Sala de producción	100-120 bandejas/hora	3500 W	Trifásico	5210 x 1370 x 1210 mm



Figura 11. Línea envolvente

- **Caldera**

Diseño de construcción fija, vertical y acuatubular con un bajo contenido de agua. Dotado de un sistema de circulación natural del agua.

El nivel de agua está definido y regulado, por encima del mismo se encuentra la cámara de vaporización.

Con la ayuda de una escalera o similar, se accede a la parte superior de la caldera o zona de mantenimiento, donde se hallan la válvula de seguridad, los dispositivos de regulación de nivel y presión, la válvula de vapor y el quemador.

Las características de diseño de la caldera permiten que su reducido emplazamiento no esté sujeto a las condiciones estrictas de una sala de calderas, pudiéndose instalar en cualquier recinto.



Las calderas se clasifican según su riesgo en:

Calderas de riesgo 1. Afectan a viviendas, locales públicos de concurrencia, vías públicas y talleres o salas de trabajo ajenas.

Calderas de riesgo 2. Afectan a zonas o locales donde haya personas habitualmente pertenecientes al propio usuario de la caldera, como zonas de paso continuo, talleres o salas de trabajo.

En este caso, aunque empleemos una caldera de riesgo 1, para mayor seguridad y comodidad se ubicará en una sala de calderas.

Las distancias de seguridad que se deben mantener según lo establecido en el reglamento de aparatos a presión aprobado por el RD 1244/1979 que según el artículo nº 9 del capítulo V:

1 metro de distancia desde la caldera hasta las paredes.

1 metro de distancia como mínimo de diferencia entre la caldera y el techo de la sala.

Tabla 14. Características de la caldera.

NOMBRE	UBICACIÓN	CAPACIDAD	COMBUSTIBLE	DIMENSIONES
Caldera de vapor	Sala de calderas	800 Kg de vapor/hora	GAS PROPANO	1465 x 3728 x 1465 mm



Figura 12. Caldera de vapor

- **Carretilla elevadora eléctrica**

Máquina de tracción motorizada que se desplaza por el suelo y se utiliza para transportar, empujar o levantar palés u otros objetos pesados de hasta 10.000 kg.

Es dirigida por un operario que previamente ha tenido que realizar un curso de formación para su manejo.



Figura 13. Carretilla elevadora

- **Traspaleta**

Traspaleta manual desarrollada para tareas de almacén y logística. Dispone de un timón de maniobra con 3 posiciones diferentes, dos ruedas directrices y dos ruedas delanteras de poliuretano



Figura 14. Traspaleta manual de acero inoxidable

## 2. Sistema de limpieza y desinfección.

### 2.1. Introducción.

En todas las empresas y fabricas alimentarias, hay que conseguir un producto limpio, seguro alimentariamente, de calidad homogénea y que el consumidor esté a salvo de cualquier contaminación e intoxicación posible.

Por ejemplo, restos de comida en máquinas, instalaciones, paredes, ropa, etc. Es algo a estudiar, tener en cuenta, evitar y solucionar.

Si el consumidor solo una vez detecta sustancias extrañas en el producto disminuirá considerablemente su confianza en éste y repercutirá en las ventas.

## **2.2. Implantación y definición del sistema de limpieza y desinfección.**

### Sistema de limpieza

Es clave diseñar un programa de limpieza adecuado.

El programa de limpieza se redactará por escrito e incluirá detalladamente, por ejemplo:

- Tipología y cantidad de producto utilizado.
- Método y frecuencia con la que realizarán las distintas operaciones.
- Operario encargado de cada actividad.
  
- Momento de la jornada laboral en el que se realiza la actividad.

Dentro del sistema distinguimos entre limpieza y desinfección.

#### • *Limpieza:*

La limpieza es la eliminación de residuos más o menos grandes que se quedan en las zonas de la fábrica ya sean máquinas, paredes, suelos, herramientas o utensilios de todo tipo.

Estos residuos representan un peligro para el producto ya que potencian el aumento de sustancias extrañas, así como el desarrollo de mohos y microorganismos es él.

En los procesos de limpieza intervienen procesos físicos como el barrido o el cepillado ya sean sistemas manuales o automatizados. En la limpieza intervienen también los detergentes que ayudan a desincrustar la suciedad. Los detergentes que usemos deben estar autorizados para uso alimentario.

Los instrumentos utilizados en la limpieza deben estar en buenas condiciones de uso y limpieza.

#### • *Desinfección*

El objetivo perseguido por la desinfección es eliminar todas las causas de contaminación que no son visibles, es decir los microorganismos. Estos son los principales causantes de infecciones ya que pueden pasar desapercibidos más fácilmente al no poder ser identificados por el ojo humano.

La desinfección se lleva a cabo con componentes químicos autorizados para el uso alimentario, en cualquier caso.

Las contaminaciones se identifican mediante análisis de laboratorio, o cuando ya están tan desarrolladas que han deteriorado parte o la totalidad del producto. Es conveniente la completa eliminación de estos contaminantes ya que pueden ser descubiertos en análisis y estudios sanitarios.

### **2.3. Presentación del plan de limpieza.**

Las operaciones para realizar son:

#### **OPERACIÓN 1**

- Eliminación de restos visibles y que no han quedado adheridos.

#### **OPERACIÓN 2**

- Humedecimiento de la zona a limpiar y aplicación de detergentes.

#### **OPERACIÓN 3**

- Acción mecánica manual o autorizada.

#### **OPERACIÓN 4**

- Aclarado.

#### **OPERACIÓN 5**

- Aplicación de desinfectante.

#### **OPERACIÓN 6**

- Aclarado final.

### **2.4. Plan de lucha contra plagas**

Los insectos y roedores constituyen un peligro grave de alteración y contaminación de los alimentos, por lo que es necesario adoptar medidas encaminadas a la prevención y en su caso eliminación de su presencia en la industria objeto del presente proyecto.

Una desinsectación consiste en eliminar todo insecto que entre en el edificio, ya que constituye un riesgo de contaminación.

Las medidas preventivas son la utilización de telas mosquiteras y mallas finas en las ventanas. Se pueden usar trampas para insectos de luz ultravioleta.

En caso de detectarse la presencia de insectos, se puede proceder a su eliminación mediante el uso de insecticidas, pero está prohibido su uso sobre alimentos o locales en los que se esté manipulando o en almacenamiento dichos alimentos. Su aplicación sólo es posible en locales vacíos y dejando un periodo de ventilación de los locales. Los productos utilizados deben estar autorizados por la industria alimentaria.

La desratización es para eliminar roedores, que provocan contaminación y enfermedades. Se pondrán sistemas antirretornos de roedores en los sumideros sifónicos. También trampas y veneno.

## **2.5. Normas para las buenas prácticas higiénicas en la industria.**

Los trabajadores deben de estar concienciados del sector en el que trabajan, formados parcialmente y saber que hay que hacer las cosas correctamente y respetar las normas, a la hora de fabricar.

Los operarios pueden suponer un riesgo de transmisión de microorganismos patógenos a los alimentos y, por tanto, de producir infecciones e intoxicaciones en los consumidores.

Todos los empleados tienen la obligación de tener el Carné de Manipulador de Alimentos expedido por la administración competente y un certificado médico que acredite que no existe ningún impedimento sanitario para la realización de su trabajo.

Las normas a cumplir se establecen en el Real Decreto 202/2000, de 11 de febrero por el que se establecen las normas relativas a los manipuladores de alimentos, (B.O.E. 48, viernes 25 de febrero).

## **2.6. Hábitos de higiene de los operarios de producción.**

- Empleo de ropa de trabajo distinta de calle, limpia y de colores claros. Debe llevarse una prenda en la cabeza como parte de la indumentaria para evitar que el pelo contamine el alimento.

- Está prohibido beber, comer o fumar mientras se elaboran los alimentos, así como realizar estas acciones fuera de las horas de descanso.

- Limpieza de las manos. Antes y después de cada jornada se lavarán los brazos y los antebrazos. Durante la manipulación se lavarán cuantas veces sea necesario. El lavado se hará con jabón y agua caliente.

-Después de usar los servicios deben lavarse las manos siempre, ya que las heces, orina y secreciones son fuentes de contaminación. No tocarse durante la manipulación de alimentos la nariz, boca, oídos, etc., ya que son zonas donde pueden existir gérmenes.

- No se deben llevar efectos personales que puedan entrar en contacto directo con los alimentos, como pulseras, relojes u otros objetos.

- La obligación de todo manipulador es comunicar de forma inmediata cualquier patología que sufra, la cual pueda representar un riesgo de transmisión de agentes patógenos a los alimentos.

- Cuando haya lesiones cutáneas ya reconocidas por el médico, este deberá certificar la adecuación del empleado trabajo y en caso de permanencia en la cadena, la herida deberá aislarse por completo, protegiéndola con una cubierta impermeable.

## **2.7. Mantenimiento de instalaciones, maquinaria y equipos.**

Los equipos y utensilios destinados a la elaboración de mermeladas han de mantenerse de acuerdo con lo establecido en el programa correspondiente.

Para prevenir contaminaciones entre materias primas y productos terminados, los utensilios utilizados para manipular las primeras no podrán entrar en contacto con los productos finales, a no ser que hayan sido limpiados y desinfectados previamente.

Todas las superficies donde se manipules tanto materias primas como productos intermedios o elaborados serán siempre fáciles de limpiar. No se deben utilizar elementos de madera.

Todas las estructuras de apoyo se conservarán en perfecto estado y se limpiarán y desinfectarán antes de utilizarlas.

Los útiles y equipos se utilizarán únicamente para la elaboración de productos para los que se haya concedido autorización.

## **2.8. Higiene de instalaciones.**

La higiene de locales se asegura mediante la correcta aplicación del sistema de limpieza y desinfección descrito en el punto anterior.

Las materias primas, productos auxiliares y otros materiales no pueden estar en contacto directo con el suelo, debiendo separarse del mismo mediante el empleo de pallets u otros dispositivos, que no deberán ser madera salvo que estén embalados.

Los condimentos y aditivos deben conservarse en locales limpios y secos, debidamente acondicionados y procurando conservar los envases cerrados para evitar la pérdida de sus cualidades organolépticas. Debe evitarse la manipulación con las manos.

## **3. Personal.**

El personal de la industria se va a componer de 4 trabajadores con diversos roles y responsabilidades. Se detallan a continuación:

- **Gerente:** toma las principales decisiones de la empresa. Sus funciones principales son:
  - Ejerce como jefe de producción de la industria, encargándose de la producción y la calidad.
  - Apoya puntualmente las operaciones de producción y la atención de la tienda de venta directa.
  - Realiza las determinaciones en laboratorio.
  - Se encarga de mantener el contacto con proveedores y distribuidores.

- 
- Es el representante legal de la empresa y organiza la estrategia de la empresa.

El perfil formativo para este puesto es el de un graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias o similar.

Trabaja 8 horas diarias y su horario es de 8:00 a 14:00 y de 17:00 a 19:00 aunque su horario es flexible en función de las necesidades de la producción.

Su salario es de 32000€ brutos anuales.

- Administrativo: se encarga de las labores administrativas, tales como el control de la contabilidad y facturación. Sus principales funciones son:
  - Registrar las facturas que se generan, emitir albaranes y facturas.
  - Contabilidad, asumiendo también el control de las cuentas bancarias.
  - Declaración de impuestos.
  - Pago de nóminas.
  - Atender la tienda de venta directa.

El perfil formativo para este puesto es el de ciclo formativo superior en administración o similar.

Trabaja 8 horas y su horario es de 9:00 a 14:00 y de 16:00 a 19:00 horas.

Su salario es de 21000€ brutos anuales.

- Operarios: se encargan de las operaciones del proceso productivo y de las labores de limpieza y mantenimiento básico. Serán dos y sus funciones son:
  - Realizar las operaciones del proceso productivo.
  - Realizar determinaciones básicas de control de calidad.
  - Preparación de pedidos.
  - Operaciones de limpieza de la industria y mantenimientos básicos.
  - Atender puntualmente la tienda de venta directa.

El perfil formativo para estos puestos es el de ciclo medio en industria alimentaria o similar y la habilitación para el manejo de carretilla elevadora.

Trabajan 8 horas en horario continuo de 7:00 a 15:00, aunque puntualmente su jornada puede variar en función de las necesidades de la producción.

Su salario es de 20000€ brutos anuales.

## **Anejo 6. Estudio geotécnico**

---

Alumno/a: Luis Enrique Martín Diestro

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S.I.A.



## ÍNDICE

1.	Introducción .....	3
2.	Descripción de la obra .....	3
3.	Descripción de los trabajos .....	3
3.1.1	Trabajo de campo.....	3
3.1.2	Calicata .....	4
3.1.3	Ensayos de penetración estándar .....	5
3.2	Trabajo de laboratorio.....	6
3.2.1	Granulometría por tamizado.....	6
3.2.2	Limites de Atterberg .....	6
3.2.3	Contenido de sulfitos.....	6
3.2.4	Análisis químico del agua.....	6
3.3	Descripción del asentamiento .....	8
4.	Análisis de los ensayos.....	9
4.1	Cimentación .....	9
4.2	Excavaciones .....	9
	Nivel Freático. Agresividad.....	9
	Consideración en cuanto a la ejecución.....	10
5.	Conclusiones .....	10
5.1	Consideraciones a tener en cuenta de cara a la cimentación.....	10
6.	Fundamento de las ordenanzas.....	11

## 1. Introducción

El objeto de este estudio geotécnico es sentar las bases para la cimentación de la nave, describiendo las características geológicas y geotécnicas del terreno donde se llevará a cabo el asentamiento de la industria. Para ello nos ayudaremos de diferentes trabajos de campo y de laboratorio.

La normativa vigente utilizada en la realización del presente anejo es:

- DB-SE-C (Documento Básico Seguridad Estructural Cimientos) perteneciente al CTE (Código Técnico de la Edificación, 2006)
- EHE 08, instrucción del hormigón estructural

Como elemento de consulta y orientación, se ha utilizado:

- Mapa geológico de Cantabria
- Mapa litológico de Bareyo
- Diversas publicaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

La ubicación elegida es una parcela, cerca de la cual hay construcciones semejantes a la nuestra por lo que no se espera tener problemas graves en la edificación, no existen edificios de grandes dimensiones en las proximidades ni tampoco irregularidades en el terreno.

El presente estudio se ha realizado por un laboratorio acreditada por la Comunidad Autónoma de Cantabria y registrado por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana para servir de documento técnico en la redacción del presente proyecto. El fin es obtener unas conclusiones sobre cuál es el tipo de cimentación que mejor se adapta al terreno proyectado.

La situación del estudio se hará en la parcela Nº 62 del polígono 15 situado en el municipio de Bareyo (Cantabria).

## 2. Descripción de la obra

La parcela tiene unas dimensiones de 2145 m<sup>2</sup> de superficie. Cuenta con una altitud de 5 m sobre el nivel del mar.

La construcción de la nave cuenta con una estructura metálica de pórticos y correas, la cual ha de tenerse en cuenta en el peso total que tiene que soportar el terreno sobre la que se ubica, al igual que el peso de cerramientos que se efectuará por muro de hormigón. Las dimensiones que ocupará la nave son 30 metros de largo y 15 metros de ancho con una superficie total de 450 m<sup>2</sup>. La parcela es de uso industrial agrario, la nave contará con zapatas de hormigón y un zuncho perimetral que junto al propio peso de la cimentación formaran el total del peso que tiene que soportar el terreno.

## 3. Descripción de los trabajos

### 3.1.1 Trabajo de campo

Para reconocer el terreno se tiene que clasificar la unidad de construcción que en

nuestro caso es un solo edificio y el terreno. Según el DB-SE-C apartado 3 y tabla 3.1 y 3.2 el tipo de construcción al que pertenece es C-1 con un terreno tipo T-1.

-Tipo de construcción: C-1 (construcciones de menos de 4 plantas y más de 300 m<sup>2</sup>)

-Grupo de terreno: T-1 (terrenos favorables: con poca variabilidad y en los que la práctica habitual de la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados).

La tabla 3.3 del mismo apartado nos indica que para este tipo de construcción la distancia máxima ( $D_{max}$ ) entre los puntos de reconocimiento de 35 m y una profundidad bajo el nivel final de la excavación (P) de 6 m.

-La distancia máxima de los puntos de reconocimiento es de 35 m y el número mínimo de sondeos ha sido 1. La prospección del terreno se lleva a cabo por ensayos de calicata y ensayos de penetración estándar.



Figura 1. Localización de puntos

### 3.1.2 Calicata

La calicata es una excavación directa del terreno de la cual se toman muestras que se llevan a laboratorio para hacer los ensayos adecuados.

Para llevar a cabo este trabajo es necesario la extracción de tierra mediante una retroexcavadora, con la toma de muestra posterior que sea representativa del terreno y un análisis en el laboratorio para ver los resultados obtenidos los cuales se muestran a continuación:

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos se pueden establecer 3 niveles diferentes:

-Nivel 0: de 0,00-0,40 metros corresponden a tierra vegetal. Los niveles oscilan entre 0,35 y 0,50 metros y están constituidos por terrenos de color pardo amarillentos (10YR 5/6) del tipo limo-arcillosos con algunos elementos gruesos y consistencia blanda seca con abundantes raíces y carbonatos. Esta capa carece de interés desde el punto de vista geotécnico.

-Nivel 1: de 0,40-0,95 metros corresponden a un terreno de fragmentos margocalizos angulosos de tamaño medio 2-3 cm y máximo observado hasta 20 cm, con presencia de carbonatos y en matriz areno-arcillosa grisácea.

-Nivel 2: de 0,95 hasta la parte más baja, gravas margocalizas con un tamaño medio de 3 cm y máximo de 15 en matriz arenosa marrón.

### 3.1.3 Ensayos de penetración estándar

En el ensayo de penetración estándar (SPT) se trata de comprobar cuántos son el nº de golpes para hincar un cilindro hueco de 30 cm de dimensiones normalizadas (51 milímetros diámetro exterior y 35 milímetros el interior con una relación de área mayor de 100). El golpeo se realiza con una maza de 63.5 kg cayendo desde una altura de 76cm. Este ensayo nos determinará la compacidad, densidad relativa, ángulo de rozamiento interno y la resistencia de las arcillas preconsolidadas por encima del nivel freático.

Esta prueba consta de medir el número de golpes necesarios para penetrar el varillaje (N20) de 20 cm en el suelo. La representación se obtiene en una gráfica representando los golpes en función de la profundidad. Mínimo la prueba se realiza hasta una profundidad de 10 cm o hasta que la varilla no pueda penetrar mas (rechazo de la varilla).

A partir de los golpes del ensayo se puede obtener mediante la fórmula de los Holandeses, la resistencia mecánica del suelo. Esta fórmula está recogida en UNE- EN-ISO 22476-2/05

$$Rd = \frac{(M^2 * H)}{((M + P) * A * (\frac{20}{N20}))}$$

Donde:

M: peso de la maza (kg)

H: altura de caída de la maza (cm)

P: peso de la puntaza y varillas (kg)

A: área de la puntaza (cm<sup>2</sup>)

20/N20: penetración del golpe

La carga admisible se calcula con la fórmula del CTE

$$Qadm = 12 * N * (1 + \frac{D}{3 * B}) * (\frac{St}{25})$$

Qadm: tensión admisible (kPa)  
N: número de golpes en el ensayo SPT  
B: ancho de la cimentación (m)  
D: empotramiento (m)  
St: asiento admisible (25 mm)

### **3.2 Trabajo de laboratorio**

Con la muestra tomada se procede a obtener diferente información. Los ensayos de clasificación se hacen con el fin de identificar los estratos destacados de las capas internas del suelo. Los ensayos mecánicos determinan cómo se comporta el suelo bajo la acción de las cargas, obtenemos así los parámetros geotécnicos.

#### **3.2.1 Granulometría por tamizado**

Los porcentajes obtenidos en la curva granulométrica en la que predominan con más de 50% de la fracción gruesa retenida en el tamiz nº4 (4,75 mm) indica que es un suelo tipo GW-GM (grava bien graduada, grava fina a gruesa-grava limosa). Se usa doble notación porque el porcentaje de finos está entre 5-12.

#### **3.2.2 Límites de Atterberg**

Con los datos obtenidos sobre el límite líquido de 14,4%, límite plástico de 11,4% y un Índice de Plasticidad del 3,0% podemos clasificar el suelo como de baja plasticidad. Esta clasificación viene determinada por el gráfico de plasticidad de Casagrande.

#### **3.2.3 Contenido de sulfatos**

La contabilización media de sulfatos es de 0,04% por lo que según el CTE es un suelo de Agresividad Débil.

#### **3.2.4 Análisis químico del agua**

Los resultados obtenidos al analizar químicamente el agua extraído en los sondeos han sido:

-pH = 7.5: la EHE-08 clasifica la agresividad de aguas con pH superior a 6.5 como "nulo"

-SO<sub>4</sub> = 8 mg/l : la EHE-08 clasifica el ataque químico del hormigón por aguas portadoras de sulfatos en esta proporción como "débil".

Tabla 1. Denominación del suelo según valores de pH

pH	Denominación del suelo
>8.5	Extremadamente básico
8,0-8,5	Fuertemente básico
7,3-8,0	Moderadamente básico
6,5-7,3	Neutro
5,5-6,5	Moderadamente ácido
4.7-5,5	Fuertemente ácido
4,0-4,7	Muy fuertemente ácido
<4,0	Extremadamente ácido

En el sondeo pH de la muestra tomó un valor de 7.5 que clasifica el suelo como moderadamentebásico.

Densidad y humedad

Se determinaron la humedad, así como las densidades seca y húmeda de las muestras obtenidas.

Suponiendo un peso específico de las partículas, se calculó el índice de poros. <b>Humedad y peso seco</b>	<b>Porosidad (E)</b>	<b>Peso volumétrico húmedo (yh)</b>	<b>Peso volumétrico seco (ys)</b>
<b>16.37%</b>	45.07%	1824kg/m <sup>3</sup>	1615m <sup>3</sup>

Tabla 2. Características del suelo.

Características	Valor	Interpretación
Elementos gruesos	4.6	Escasos
Textura	FCA	
Arena (%)	32.47	
Limo (%)	37.21	
Arcilla (%)	30.32	
Conductividad (dS/m)	0.2	Libre de sales
pH	7.5	Moderadamente basico
Materia orgánica (%)	1.6	Bajo
Nitrógeno total	0.07	Escaso
Relación C/N	8.5	Excesiva liberación de N
Fosforo asimilable (ppm)	3.0	Pobre
Potasio asimilable (ppm)	132	Medio
Caliza activa (%)	4.6	Bastante descarbonatado
Carbonatos (%)	15.86	Normal
CC (meq/100g)	14.32	Franco
Calcio de cambio (meq/100g)	12.8	Alto
Magnesio de cambio (meq/100g)	1.15	Normal
Sodio de cambio (meq/100g)	0.42	Bajo
Potasio de cambio (meq/100g)	0.43	Normal
Hierro (ppm)	8.6	Pobre
Boro (ppm)	0.15	Muy pobre
Magnesio (ppm)	38.4	Rico
Zinc (ppm)	3.16	Medio

### 3.3 Descripción del asentamiento

Las características geológicas a estudiar en el presente informe constan, mitológicamente hablando, por unas gravas y arenas limosas mal graduadas, presentes a escasa profundidad en toda la zona de estudio, a nivel regional. Representan los términos de facies de terraza, de edad Cuaternaria, en el marco geológico de una cuenca sedimentaria marina paloezoica centrado en la zona de la cornisa cantábrica. En un mapa cartográfico, se puede observar el marcado carácter fluvio-aluvial de la cartografía de superficie.

Su estructura hace referencia a la disposición o tipo de agregación de las distintas partículas que componen el suelo. Está muy relacionado a la porosidad la cual es la que delimita el recorrido del agua en el interior del suelo, la renovación del aire, así como el poder de penetración que poseen las raíces.

## 4. Análisis de los ensayos

### 4.1 Cimentación

El nivel de apoyo de una cimentación para zapatas debe situarse según los resultados obtenidos, a partir de 0,45 m de profundidad con respecto a la cota de la boca de ensayos que coincide con la superficie actual de la parcela.

En cuanto a la profundidad a la que se situaran las zapatas el material predominante será la grava, también habrá una cierta cantidad de limos y arcillas por lo que se realiza una comprobación para hipótesis de terreno regular.

Para la cimentación en suelos granulares gruesos no se dispone de ninguno de los parámetros utilizables en las formulas usuales para suelos granulares, por lo tanto, se harán estimaciones basadas en la deformabilidad supuesta del terreno.

### 4.2 Excavaciones

Los niveles 0 y 1 debido a sus características deberán aplicarse taludes que no superen  $2H \times 1V$  para grandes zanjas. Se ha observado que no admitirán taludes subverticales en condiciones meteorológicas cambiantes (aunque observa una cierta estabilidad en la calicata abierta).

En el nivel 2 la inestabilidad es elevada ya que está ligada a la interacción con el nivel freático, Los materiales por lo tanto no admitirán taludes de excavación subverticales dadas sus características de baja cohesión.

La conclusión es que se deben guardar la distancia necesaria para asegurar la estabilidad de la excavación. La relación máxima de los taludes no debe superar  $2H \times 1V$ .

### Nivel Freático. Agresividad

El nivel freático se registra a 3,35 m de profundidad en la excavación mecánica realizada. La calicata no alcanzó esa profundidad respecto a la superficie de la parcela que se ha establecido como cota de inicio. La presencia de sulfatos ha sido de 0.05% en los ensayos de las muestras de terreno.

Se realiza un ensayo sobre la muestra de agua encontrada a 3.35 m de sobre la cota final de la calicata, dando como resultado 8 mg/l de sulfato. Este dato queda muy lejos de los valores de 600 mg/l en el caso de agua y 300 mg/kg en el caso de suelos de lo que considera EHE-08 como agresivo y por lo tanto no hay que tomar medidas respecto al hormigón especiales (sulforresistente). Se recomienda tener un seguimiento acerca de estos valores durante toda la obra.



## Consideración en cuanto a la ejecución

Toda la información expuesta anteriormente permite la ejecución en obra en los límites estipulados en el informe, no obstante, según lo estipulado en la normativa, estos datos deberán ser refrendados 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 preceden.

## 5. Conclusiones

- El terreno sobre el cual se efectuará la industria presenta a la cota decimantación un grado de compactación según el CTE definido como compacto a muy denso, corresponde a depósitos de terraza, de edad Cuaternario, en el marco geológico de una cuenca sedimentaria marina paleozoica centrado en la cornisa cantábrica.
- A lo referido sobre los ensayos de penetración estándar realizados, se ha determinado que variaciones en la carga admisible en función de la profundidad.
- De ambos ensayos de penetración obtenemos la conclusión de que la capacidad portante estimada del terreno es muy similar. Respecto a las cargas de la cimentación podemos concluir que se comporta de una manera homogénea.
- El resultado para el P-2 y e P-1 ha sido de rechazo (más de 100 golpes para hincar 20 cm el vástago a -1,5 y -2,0 respectivamente).

### 5.1 Consideraciones a tener en cuenta de cara a la cimentación

- o Carga admisible

Haciendo referencia a la carga admisible del terreno, en cuanto a la cimentación superficial, se deberá tener en cuenta que los valores de capacidad portante estimada del terreno a partir de la cota -1,0 m comienza a ser superiores a  $2,5 \text{ N/mm}^2$ , sin esperar valores más desfavorables con la profundidad.

Lo más recomendable es eliminar completamente el nivel superior de tierra vegetal y empotrar los elementos estructurales a la dimensión de forma que apoyen a partir de mencionada cota, dimensionados para una hipótesis de carga admisible del terreno de  $2,5 \text{ N/mm}^2$  y por tanto sin temer por asentamientos máximos superiores a lo tolerable por la tipología de edificación proyectada.

- Expansividad

Respecto a la expansividad del terreno contando con los resultados obtenidos a partir de la cimentación de los Límites de Atterberg, se entiende que no son de esperar problemas de expansividad del terreno de apoyo a la cimentación.

- Nivel freático

El límite del nivel freático no ha sido alcanzado en el ensayo de la calicata, por lo tanto

no se tendrán que tomar medidas al respecto en caso de contemplar la ejecución de una cimentación superficial.

- Agresividad del terreno, presencia de sulfatos

El suelo se caracteriza de Agresividad Débil debido a la proporción de 0.05% de contenido en sulfatos del suelo. No se contempla la necesidad de empleo de cemento de categoría especial sulforresistente en el hormigón de cimentación.

- Sismicidad

El enclave elegido en municipio y todas las construcciones en el término municipal de Bareyo no tienen en cuenta la constancia de tener importante actividad sísmica.

Se encuentra en una zona con aceleración básica inferior a 0.04g según la Norma de Construcciones Sismorresistente de España 1994 (NSCE-94), de forma que no es necesario, ni obligatorio, considerar las acciones sísmicas en el cálculo de cimientos.

## 6. Fundamento de las ordenanzas

Dentro del siguiente marco legal vienen reglamentadas y condicionadas las presentes ordenanzas.

- Artículo 57 y 61 del Reglamento de Planificación, aprobado por Real Decreto 2187/1978 de 23 de junio de 1978.
- Artículo 13.3 del texto refundido de la Ley sobre el Régimen del suelo y Ordenanza Urbana, aprobado por Real Decreto 1346/1976, de 9 de abril 1976.
- Normativa urbanística del Ayuntamiento de Bareyo.

En Santander (Cantabria), a 9 de abril de 2022  
Alumno de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Fdo.: Luis Enrique Martín Diestro

MARTIN  
DIESTRO  
LUIS  
ENRIQUE -  
72202458F

Firmado  
digitalmente por  
MARTIN DIESTRO  
LUIS ENRIQUE -  
72202458F  
Fecha: 2022.05.24  
13:46:27 +02'00'

## **Anejo 7. Ingeniería de las obras.**

## **ÍNDICE**

### **Subanejo 1. Cálculo de la estructura.**

### **Subanejo 2. Cálculo de las instalaciones.**

- **Instalación eléctrica**
- **Instalación de iluminación.**
- **Instalación frigorífica.**
- **Instalación de fontanería.**
- **Instalación de saneamiento.**

## Subanejo 7.1 Cálculo de estructura

## ÍNDICE

MEMORIA DE CÁLCULO .....	4
1. Justificación de la solución adoptada .....	4
1.1. Estructura .....	4
1.2. Cimentación .....	6
1.3. Método de cálculo .....	6
1.3.1. Hormigón armado.....	6
1.3.2. Acero laminado y conformado .....	7
1.3.3. Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero.....	7
1.4. Cálculos por Ordenador .....	8
2. Características de los materiales a utilizar .....	8
2.1. Hormigón armado .....	8
2.1.1. Hormigones .....	8
2.1.2. Acero en barras.....	9
2.1.3. Acero en Mallazos.....	9
2.1.4. Ejecución.....	9
2.2. Aceros laminados.....	9
2.3. Aceros conformados .....	10
2.4. Uniones entre elementos .....	10
2.5. Muros de fábrica .....	10
2.6. Ensayos a realizar.....	11
2.7. Distorsión angular y deformaciones admisibles .....	11
ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO .....	12
3. Acciones Gravitatorias .....	12
3.1. Cargas superficiales.....	12
3.1.1. Peso propio del forjado .....	12
3.1.2. Pavimentos y revestimientos .....	13
3.1.3. Sobrecarga de tabiquería.....	13
3.1.4. Sobrecarga de uso .....	13
3.1.5. Sobrecarga de nieve .....	13
3.2. Cargas lineales .....	13
3.2.1. Peso propio de las fachadas .....	13
3.2.2. Peso propio de las particiones pesadas .....	13
3.2.3. Sobrecarga en voladizos.....	14
3.3. Cargas horizontales en barandas y antepechos .....	14
4. Acciones del viento.....	14
4.1. Altura de coronación del edificio (en metros) .....	14
4.2. Grado de aspereza .....	14
4.3. Presión dinámica del viento (en KN/m <sup>2</sup> ) .....	14
5. Acciones térmicas y reológicas.....	14
6. Acciones sísmicas .....	14
7. Combinaciones de acciones consideradas .....	14
7.1. Hormigón Armado .....	14
7.2. Acero Laminado .....	17

---

7.3. Acero conformado..... 18



## MEMORIA DE CÁLCULO

### Justificación de la solución adoptada

Se va a proyectar una nave rectangular a dos aguas de 450 m<sup>2</sup> de superficie construida, cuyas dimensiones son 30,00 m de longitud, 15,00 m de luz, 4,90 m de altura a alero y 6,50 m de altura a cumbre. Consta de una cubierta a dos aguas con una pendiente del 20%.

Como cerramiento se empleará un muro de hormigón de 1,00 m de altura, que arriostrara los pilares hasta la indicada altura. La estructura será estructura metálica, seguido por un cerramiento de panel sándwich de chapa de acero prelacado de 0,6 mm de espesor con núcleo de espuma de poliisocianurato (PIR) de 0,4 kN/m<sup>3</sup> y espesor total de 60 mm, hasta completar la altura al alero. Como material de cubrición de cubierta utilizaremos panel de las mismas características con un espesor de 40 mm. dispuesto sobre correas atornilladas al ala exterior del pilar con lucernarios de policarbonato de 40 mm de espesor, abaratando de esta manera los elevados costes que supondría la ejecución de un muro de fábrica en la totalidad de la estructura.

Como elementos de partición interior en todas las dependencias se utilizará panel sandwich de las mismas características acabado en granite HDX o similar de 60 mm. en la zona de oficina se realizará un trasdosado con placas de fibroyeso.

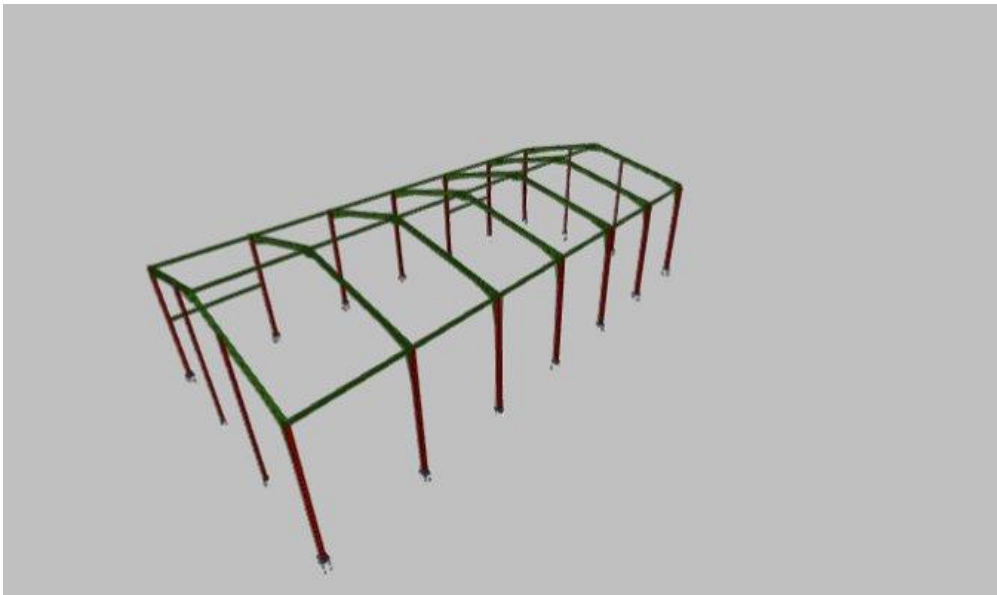
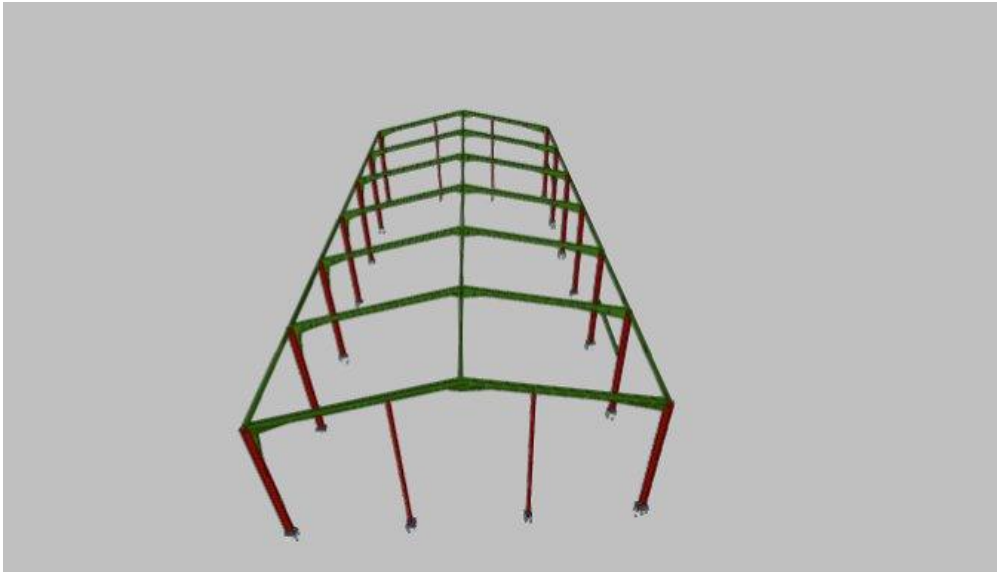
Se bajarán los techos en la zona de personal, administración y control, es decir, vestuarios, oficina, laboratorio, tienda . Este techo estará formado por placas de yeso laminado autoportante a una altura de 3.0 m.

La nave se encuentra dividida en diferentes intentando siempre optimizar el espacio y que resulte lo más cómodo posible, tanto para disposiciones se encuentran justificadas en el *Anejo 5.1: Implementación del proceso productivo* y se pueden observar en el *Documento II: Planos*.

### Estructura

La estructura estará formada pórticos con pilares de acero laminado IPE 270 y HEB 140 y dinteles IPE 240. Las correas serán de acero galvanizado tipo Z de 160 mm y 3mm de espesor.

Los pórticos tendrán una luz de (15,00 mts) entre ejes de pilares , estando separados 5,00 mts.





Figuras 1,2 y 3 : Vista 3D de la nave

### **Cimentación**

Las características del terreno que va a soportar la cimentación hacen apta la cimentación superficial propuesta. Dicha cimentación consiste en zapatas centradas de hormigón armado HA25, atadas en una dirección por vigas riostras con el mismo tipo de hormigón.

### **Método de cálculo**

#### **Hormigón armado**

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

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

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

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

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el anejo 18 del C.E.21 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el anejo 19.

<b>Situaciones no sísmicas</b>
--------------------------------

## 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 solicitaciones 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.

### **Acero laminado y conformado**

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), C.E.21 o EC-3 que se haya seleccionado, 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.

### **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.

### Cálculos por Ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador.

Se ha realizado un cálculo integral de la estructura y cimentación mediante el programa CYPE, versión campus, utilizando los módulos de Generador de Pórticos y Cype 3D.

### Características de los materiales a utilizar

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

#### Hormigón armado

#### Hormigones

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	25	25	25	25	25
Tipo de cemento (RC-03)	CEM I/32.5 N				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m <sup>3</sup> )	400/300				
Tamaño máximo del árido (mm)		40	30	15/20	25
Tipo de ambiente (agresividad)	I				
Consistencia del hormigón		Fluida	Fluida	Fluida	Fluida
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coeficiente de Minoración	1.5				

Resistencia de cálculo del hormigón: $f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	16.66	16.66	16.66	16.66	16.66
--	-------	-------	-------	-------	-------

### Acero en barras

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-400-S				
Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	400				
Nivel de Control Previsto	Normal				
Coeficiente de Minoración	1.15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): $f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	347.82				

### Acero en Mallazos

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-T				
Límite Elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	500				

### Ejecución

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
<b>A. Nivel de Control previsto</b>	Normal				
<b>B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables</b>					
Permanentes/Variables	1.35/1.5				

### Aceros laminados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275				

Acero en Chapas	Clase Designación y	S275				
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275				

### Aceros conformados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase Designación y	S235				
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	235				
Acero en Placas y Paneles	Clase Designación y	S235				
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	235				

### Uniones entre elementos

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras					
	Tornillos Ordinarios	A-4t				
	Tornillos Calibrados	A-4t				
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t				
	Roblones					
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S				

### Muros de fábrica

Se ha optado por la instalación de un muro de fábrica con bloques de hormigón, ejecutado hasta una altura sobre rasante de 1,00 m.

## Ensayos a realizar

**Hormigón Armado.** De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizaran los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en el C.E.21.

**Aceros estructurales.** Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el C.E.21 o CTE SE-Ha seleccionado.

## 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, así como lo indicado en 7.4 del C.E.21, limitación de deformaciones. 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 solidaria con otros elementos	
Estructura no solidaria con otros elementos	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas



Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: <input type="checkbox"/> /h<1/250	Desplome relativo a la altura total del edificio: <input type="checkbox"/> /H<1/500

## ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

### Acciones Gravitatorias

#### Cargas superficiales

#### Peso propio del forjado

Se ha dispuesto los siguientes tipos de forjados:

**Forjados unidireccionales.** La geometría básica a utilizar en cada nivel, así como su peso propio será:

Forjado	Tipo	Entre ejes de viguetas (cm)	Canto Total (cm)	Altura de Bovedilla (cm)	Capa de Compresión (cm)	P. Propio (KN/m <sup>2</sup> )
Planta Baja	24+4	70	28	24	4	3.3

Forjado	Tipo	Entre ejes de viguetas (cm)	Canto Total (cm)	Altura de Bovedilla (cm)	Capa de Compresión (cm)	P. Propio (KN/m <sup>2</sup> )
Cubierta	24+4	70	28	24	4	3.3

El peso propio de las losas se obtiene como el producto de su canto en metros por 25 kN/m<sup>3</sup>.

**Zonas macizadas.** El peso propio de las zonas macizas se obtiene como el producto de su canto en metros por 25 kN/m<sup>3</sup>.

**Zonas aligeradas.** Las zonas aligeradas de los forjados se han indicado en el apartado de peso propio.

### Pavimentos 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	2.5

### Sobrecarga de tabiquería

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta Baja	Toda	1.5

### 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

### Sobrecarga de nieve

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Cubierta	Incluida en sobrecarga de uso	

### Cargas lineales

#### Peso propio de las fachadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	8

#### Peso propio de las particiones pesadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Medianeras	6

### Sobrecarga en voladizos

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	2

### Cargas horizontales en barandas y antepechos

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	1

### Acciones del viento

#### Altura de coronación del edificio (en metros)

6,5

#### Grado de aspereza

Grado 3

#### Presión dinámica del viento (en $\text{KN/m}^2$ )

1,6 en el más desfavorable

### Acciones térmicas y reológicas

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio. En edificios con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud.

En este caso no existen elementos continuos de más de 40 m de longitud.

### 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 Bareyóno se consideran las acciones sísmicas.

### Combinaciones de acciones consideradas

#### Hormigón Armado

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

- **E.L.U. de rotura. Hormigón y cimentaciones: C.E.21/CTE**
- **Situaciones no sísmicas**
  
- **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: CTE**
- **Situaciones no sísmicas**
  
- **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

### Acero Laminado

- E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A y C.E.21.
- Situaciones no sísmicas
  
- Situaciones sísmicas

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

### **Acero conformado**

Se aplica las mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

**E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A y EC-3**

# ÍNDICE

<b>1. DATOS DE OBRA.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1. Normas consideradas.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2. Estados límite.....</b>	<b>2</b>
1.2.1. Situaciones de proyecto.....	2
<b>1.3. Resistencia al fuego.....</b>	<b>4</b>
<b>2. ESTRUCTURA.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. Geometría.....</b>	<b>5</b>
2.1.1. Nudos.....	5
2.1.2. Barras.....	7
<b>2.2. Resultados.....</b>	<b>14</b>
2.2.1. Barras.....	14
<b>2.3. Uniones.....</b>	<b>22</b>
2.3.1. Comprobaciones en placas de anclaje.....	22
2.3.2. Memoria de cálculo.....	23
<b>3. CIMENTACIÓN.....</b>	<b>62</b>
<b>3.1. Elementos de cimentación aislados.....</b>	<b>62</b>
3.1.1. Medición.....	62
3.1.2. Comprobación.....	66
<b>3.2. Vigas.....</b>	<b>113</b>
3.2.1. Medición.....	113
3.2.2. Comprobación.....	114



# Listados

## 1. DATOS DE OBRA

### 1.1. Normas consideradas

Cimentación: EHE-98-CTE

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

### 1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Control de la ejecución: Normal Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

#### 1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

##### - Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

##### - Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

- $G_k$  Acción permanente
- $P_k$  Acción de pretensado
- $Q_k$  Acción variable
- $\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- $\gamma_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $\psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

## E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-98-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

<b>Accidental de incendio</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	-	-
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

## Tensiones sobre el terreno

<b>Acciones variables sin sismo</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

## Desplazamientos

<b>Acciones variables sin sismo</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

## 1.3. Resistencia al fuego

### Perfiles de acero

Norma: CTE DB SI. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Resistencia requerida: R 30

Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Densidad: 0.0 kg/m<sup>3</sup>

# Listados

Conductividad: 0.01 W/(m·K)

Calor específico: 0.00 J/(kg·K)

El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

## 2. ESTRUCTURA

### 2.1. Geometría

#### 2.1.1. Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

$K_{xx}, K_{yy}, K_{zz}$ : Coacciones elásticas de los desplazamientos 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)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	$K_{xx}$ (kN/m)	$K_{yy}$ (kN/m)	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	100000	100000	Empotrado
N2	0.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	100000	100000	Empotrado
N4	0.000	15.000	6.000	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	7.500	7.500	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	100000	100000	Empotrado
N7	5.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	100000	100000	Empotrado
N9	5.000	15.000	6.000	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	7.500	7.500	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	100000	100000	Empotrado
N12	10.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	100000	100000	Empotrado
N14	10.000	15.000	6.000	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Nudos												
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior								Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	$K_{Ax}$ (kN/m)	$K_{Ay}$ (kN/m)	
N15	10.000	7.500	7.500	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	100000	100000	Empotrado
N17	15.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	100000	100000	Empotrado
N19	15.000	15.000	6.000	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	7.500	7.500	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	100000	100000	Empotrado
N22	20.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	100000	100000	Empotrado
N24	20.000	15.000	6.000	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	7.500	7.500	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	100000	100000	Empotrado
N27	25.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	100000	100000	Empotrado
N29	25.000	15.000	6.000	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.000	7.500	7.500	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	100000	100000	Empotrado
N32	30.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	30.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	100000	100000	Empotrado
N34	30.000	15.000	6.000	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	30.000	7.500	7.500	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	5.000	0.000	3.250	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	10.000	0.000	3.250	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	25.000	0.000	3.250	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	30.000	0.000	3.250	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	0.000	0.000	3.250	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	15.000	0.000	3.250	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	20.000	0.000	3.250	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	30.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	-	-	Empotrado
N44	30.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	-	-	Empotrado

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Nudos												
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior								Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	$K_{Ax}$ (kN/m)	$K_{Ay}$ (kN/m)	
N45	30.000	5.000	7.000	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	30.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	0.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	-	-	Empotrado
N48	0.000	5.000	7.000	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	0.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	-	-	Empotrado
N50	0.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

## 2.1.2. Barras

### 2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	$\nu$	G	$f_y$	$\alpha_t$	$\gamma$
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m <sup>3</sup> )
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

*Notación:*  
*E: Módulo de elasticidad*  
 *$\nu$ : Módulo de Poisson*  
*G: Módulo de cortadura*  
 *$f_y$ : Límite elástico*  
 *$\alpha_t$ : Coeficiente de dilatación*  
 *$\gamma$ : Peso específico*

### 2.1.2.2. Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N6/N36	N6/N7	IPE 270 (IPE)	-	3.190	0.060	0.70	1.00	3.250	1.100
		N36/N7	N6/N7	IPE 270 (IPE)	0.060	2.567	0.123	0.70	1.00	2.750	1.100

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N8/N9	N8/N9	IPE 270 (IPE)	-	5.877	0.123	0.70	1.00	6.000	1.100
		N7/N10	N7/N10	IPE 240 (IPE)	0.138	7.511	-	0.50	0.50	1.500	3.000
		N9/N10	N9/N10	IPE 240 (IPE)	0.138	7.511	-	0.50	1.00	1.500	3.000
		N2/N7	N2/N32	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	0.50	1.00	-	-
		N7/N12	N2/N32	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	0.50	1.00	-	-
		N12/N17	N2/N32	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	0.50	1.00	-	-
		N17/N22	N2/N32	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	0.50	1.00	-	-
		N22/N27	N2/N32	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	0.50	1.00	-	-
		N27/N32	N2/N32	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	0.50	1.00	-	-
		N4/N9	N4/N34	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	0.50	1.00	-	-
		N9/N14	N4/N34	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	0.50	1.00	-	-
		N14/N19	N4/N34	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	0.50	1.00	-	-
		N19/N24	N4/N34	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	0.50	1.00	-	-
		N24/N29	N4/N34	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	0.50	1.00	-	-
		N29/N34	N4/N34	HE 120 B (HEB)	-	5.000	-	0.50	1.00	-	-
		N5/N10	N5/N35	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.50	0.50	-	-
		N10/N15	N5/N35	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.50	0.50	-	-
		N15/N20	N5/N35	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.50	0.50	-	-
		N20/N25	N5/N35	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.50	0.50	-	-

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N25/N30	N5/N35	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.50	0.50	-	-
		N30/N35	N5/N35	HE 100 B (HEB)	-	5.000	-	0.50	0.50	-	-
		N36/N37	N36/N37	HE 120 B (HEB)	0.068	4.864	0.068	1.00	1.00	-	-
		N38/N39	N38/N39	HE 120 B (HEB)	0.068	4.864	0.068	1.00	1.00	-	-
		N1/N40	N1/N2	IPE 270 (IPE)	-	3.250	-	0.70	1.00	3.250	1.100
		N40/N2	N1/N2	IPE 270 (IPE)	-	2.627	0.123	0.70	1.00	2.750	1.100
		N3/N4	N3/N4	IPE 270 (IPE)	-	5.877	0.123	0.70	1.00	6.000	1.100
		N2/N48	N2/N5	IPE 240 (IPE)	0.138	4.961	-	0.50	0.50	1.500	3.000
		N48/N5	N2/N5	IPE 240 (IPE)	-	2.550	-	0.50	0.50	1.500	3.000
		N4/N50	N4/N5	IPE 240 (IPE)	0.138	4.961	-	0.50	1.00	1.500	3.000
		N50/N5	N4/N5	IPE 240 (IPE)	-	2.550	-	0.50	1.00	1.500	3.000
		N11/N37	N11/N12	IPE 270 (IPE)	-	3.190	0.060	0.70	1.00	3.250	1.100
		N37/N12	N11/N12	IPE 270 (IPE)	0.060	2.567	0.123	0.70	1.00	2.750	1.100
		N13/N14	N13/N14	IPE 270 (IPE)	-	5.877	0.123	0.70	1.00	6.000	1.100
		N12/N15	N12/N15	IPE 240 (IPE)	0.138	7.511	-	0.50	0.50	1.500	3.000
		N14/N15	N14/N15	IPE 240 (IPE)	0.138	7.511	-	0.50	1.00	1.500	3.000
		N16/N41	N16/N17	IPE 270 (IPE)	-	3.250	-	0.70	1.00	3.250	1.100
		N41/N17	N16/N17	IPE 270 (IPE)	-	2.627	0.123	0.70	1.00	2.750	1.100
		N18/N19	N18/N19	IPE 270 (IPE)	-	5.877	0.123	0.70	1.00	6.000	1.100



# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N17/N20	N17/N20	IPE 240 (IPE)	0.138	7.511	-	0.50	0.50	1.500	3.000
		N19/N20	N19/N20	IPE 240 (IPE)	0.138	7.511	-	0.50	1.00	1.500	3.000
		N21/N42	N21/N22	IPE 270 (IPE)	-	3.250	-	0.70	1.00	3.250	1.100
		N42/N22	N21/N22	IPE 270 (IPE)	-	2.627	0.123	0.70	1.00	2.750	1.100
		N23/N24	N23/N24	IPE 270 (IPE)	-	5.877	0.123	0.70	1.00	6.000	1.100
		N22/N25	N22/N25	IPE 240 (IPE)	0.138	7.511	-	0.50	0.50	1.500	3.000
		N24/N25	N24/N25	IPE 240 (IPE)	0.138	7.511	-	0.50	1.00	1.500	3.000
		N26/N38	N26/N27	IPE 270 (IPE)	-	3.190	0.060	0.70	1.00	3.250	1.100
		N38/N27	N26/N27	IPE 270 (IPE)	0.060	2.567	0.123	0.70	1.00	2.750	1.100
		N28/N29	N28/N29	IPE 270 (IPE)	-	5.877	0.123	0.70	1.00	6.000	1.100
		N27/N30	N27/N30	IPE 240 (IPE)	0.138	7.511	-	0.50	0.50	1.500	3.000
		N29/N30	N29/N30	IPE 240 (IPE)	0.138	7.511	-	0.50	1.00	1.500	3.000
		N31/N39	N31/N32	IPE 270 (IPE)	-	3.190	0.060	0.70	1.00	3.250	1.100
		N39/N32	N31/N32	IPE 270 (IPE)	0.060	2.567	0.123	0.70	1.00	2.750	1.100
		N33/N34	N33/N34	IPE 270 (IPE)	-	5.877	0.123	0.70	1.00	6.000	1.100
		N32/N45	N32/N35	IPE 240 (IPE)	0.138	4.961	-	0.50	0.50	1.500	3.000
		N45/N35	N32/N35	IPE 240 (IPE)	-	2.550	-	0.50	0.50	1.500	3.000
		N34/N46	N34/N35	IPE 240 (IPE)	0.138	4.961	-	0.50	1.00	1.500	3.000
		N46/N35	N34/N35	IPE 240 (IPE)	-	2.550	-	0.50	1.00	1.500	3.000

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N43/N45	N43/N45	HE 120 B (HEB)	-	6.877	0.123	0.50	0.50	3.500	3.500
		N44/N46	N44/N46	HE 120 B (HEB)	-	6.877	0.123	0.50	0.50	3.500	3.500
		N47/N48	N47/N48	HE 120 B (HEB)	-	6.877	0.123	0.50	0.50	3.500	3.500
		N49/N50	N49/N50	HE 120 B (HEB)	-	6.877	0.123	0.50	0.50	3.500	3.500

*Notación:*  
*Ni:* Nudo inicial  
*Nf:* Nudo final  
 $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'  
 $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'  
*Lb<sub>Sup.</sub>:* Separación entre arriostamientos del ala superior  
*Lb<sub>Inf.</sub>:* Separación entre arriostamientos del ala inferior

## 2.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N6/N7, N1/N2, N11/N12, N16/N17, N21/N22, N26/N27 y N31/N32
2	N8/N9, N3/N4, N13/N14, N18/N19, N23/N24, N28/N29 y N33/N34
3	N7/N10, N2/N5, N12/N15, N17/N20, N22/N25, N27/N30 y N32/N35
4	N9/N10, N4/N5, N14/N15, N19/N20, N24/N25, N29/N30 y N34/N35
5	N2/N32, N4/N34, N36/N37, N38/N39, N43/N45, N44/N46, N47/N48 y N49/N50
6	N5/N35

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 270, Simple con cartelas, (IPE) Cartela final superior: 0.50 m.	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		2	IPE 270, Simple con cartelas, (IPE) Cartela final inferior: 1.50 m.	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		3	IPE 240, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.50 m. Cartela final inferior: 1.00 m.	39.10	17.64	12.30	3892.00	284.00	12.95
		4	IPE 240, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.50 m. Cartela final inferior: 0.50 m.	39.10	17.64	12.30	3892.00	284.00	12.95
		5	HE 120 B, (HEB)	34.00	19.80	5.73	864.40	317.50	13.93

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A	Avy	Avz	Iyy	Izz	It
Tipo	Designación			(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>4</sup> )	(cm <sup>4</sup> )	(cm <sup>4</sup> )
		6	HE 100 B, (HEB)	26.00	15.00	4.32	449.50	167.30	9.33

*Notación:*  
 Ref.: Referencia  
 A: Área de la sección transversal  
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'  
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'  
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'  
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'  
 It: Inercia a torsión  
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

## 2.1.2.4. 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	N6/N7	IPE 270 (IPE)	6.000	0.037	224.82
		N8/N9	IPE 270 (IPE)	6.000	0.037	242.09
		N7/N10	IPE 240 (IPE)	7.649	0.049	285.83
		N9/N10	IPE 240 (IPE)	7.649	0.049	263.94
		N2/N32	HE 120 B (HEB)	30.000	0.102	800.70
		N4/N34	HE 120 B (HEB)	30.000	0.102	800.70
		N5/N35	HE 100 B (HEB)	30.000	0.078	612.30
		N36/N37	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N38/N39	HE 120 B (HEB)	5.000	0.017	133.45
		N1/N2	IPE 270 (IPE)	6.000	0.037	224.82
		N3/N4	IPE 270 (IPE)	6.000	0.037	242.09
		N2/N5	IPE 240 (IPE)	7.649	0.049	285.83
		N4/N5	IPE 240 (IPE)	7.649	0.049	263.94
		N11/N12	IPE 270 (IPE)	6.000	0.037	224.82
		N13/N14	IPE 270 (IPE)	6.000	0.037	242.09
		N12/N15	IPE 240 (IPE)	7.649	0.049	285.83
		N14/N15	IPE 240 (IPE)	7.649	0.049	263.94
		N16/N17	IPE 270 (IPE)	6.000	0.037	224.82
		N18/N19	IPE 270 (IPE)	6.000	0.037	242.09
		N17/N20	IPE 240 (IPE)	7.649	0.049	285.83
N19/N20	IPE 240 (IPE)	7.649	0.049	263.94		

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N21/N22	IPE 270 (IPE)	6.000	0.037	224.82
		N23/N24	IPE 270 (IPE)	6.000	0.037	242.09
		N22/N25	IPE 240 (IPE)	7.649	0.049	285.83
		N24/N25	IPE 240 (IPE)	7.649	0.049	263.94
		N26/N27	IPE 270 (IPE)	6.000	0.037	224.82
		N28/N29	IPE 270 (IPE)	6.000	0.037	242.09
		N27/N30	IPE 240 (IPE)	7.649	0.049	285.83
		N29/N30	IPE 240 (IPE)	7.649	0.049	263.94
		N31/N32	IPE 270 (IPE)	6.000	0.037	224.82
		N33/N34	IPE 270 (IPE)	6.000	0.037	242.09
		N32/N35	IPE 240 (IPE)	7.649	0.049	285.83
		N34/N35	IPE 240 (IPE)	7.649	0.049	263.94
		N43/N45	HE 120 B (HEB)	7.000	0.024	186.83
		N44/N46	HE 120 B (HEB)	7.000	0.024	186.83
		N47/N48	HE 120 B (HEB)	7.000	0.024	186.83
		N49/N50	HE 120 B (HEB)	7.000	0.024	186.83
<p><i>Notación:</i>  <i>Ni: Nudo inicial</i>  <i>Nf: Nudo final</i></p>						

## 2.1.2.5. Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m <sup>3</sup> )	Serie (m <sup>3</sup> )	Material (m <sup>3</sup> )	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	IPE	IPE 270, Simple con cartelas	84.000	191.079		0.513	1.204		3268.38	7116.74	
			IPE 240, Simple con cartelas	107.079			0.691			3848.35		
		HEB	HE 120 B	98.000	128.000		0.333	0.411	1.615	2615.62	3227.92	10344.66
			HE 100 B	30.000			0.078			612.30		

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

## 2.1.2.6. 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, Simple con cartelas	1.111	42.000	46.673
	IPE 270, Simple con cartelas	1.200	42.000	50.406
	IPE 240, Simple con cartelas	1.164	53.540	62.342
	IPE 240, Simple con cartelas	1.071	53.540	57.367
HEB	HE 120 B	0.707	98.000	69.286
	HE 100 B	0.588	30.000	17.640
<b>Total</b>				<b>303.715</b>

## 2.2. Resultados

### 2.2.1. Barras

#### 2.2.1.1. 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)
N6/N7	2.592	10.40	3.663	5.92	2.592	19.77	3.663	9.90
	2.592	L/559.6	3.663	L/983.3	2.791	L/585.2	3.870	L/(>1000)
N8/N9	3.793	14.91	3.502	5.66	3.793	28.98	3.502	9.61
	3.793	L/394.3	3.502	L/(>1000)	3.793	L/395.3	3.502	L/(>1000)
N7/N10	6.146	10.17	4.323	9.13	6.146	19.35	4.323	17.48
	6.146	L/370.0	4.323	L/823.0	6.146	L/373.7	4.323	L/825.9
N9/N10	5.908	8.89	4.439	10.24	5.908	17.07	4.439	19.33
	5.908	L/444.8	4.439	L/733.3	5.908	L/449.5	4.806	L/756.9
N2/N32	7.188	22.46	1.875	4.71	17.188	41.19	2.188	5.33
	28.438	L/382.4	1.875	L/(>1000)	28.438	L/385.7	1.875	L/(>1000)

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

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/N34	22.188	22.42	1.875	5.38	11.875	41.85	1.563	7.26
	28.438	L/404.6	1.875	L/940.6	28.438	L/409.2	1.875	L/(>1000)
N5/N35	11.250	20.42	22.500	37.31	12.188	40.48	22.500	48.14
	14.063	L/(>1000)	28.438	L/574.2	15.000	L/(>1000)	28.438	L/580.3
N36/N37	1.216	0.05	3.648	3.83	1.216	0.11	3.952	5.87
	1.216	L/(>1000)	3.648	L/742.5	1.216	L/(>1000)	3.648	L/830.8
N38/N39	2.128	0.21	1.216	3.81	2.128	0.36	1.216	5.95
	2.128	L/(>1000)	1.216	L/779.3	2.128	L/(>1000)	1.216	L/904.4
N1/N2	2.844	17.30	3.782	1.99	3.047	29.57	3.782	3.60
	2.844	L/339.6	3.782	L/(>1000)	2.641	L/345.2	3.782	L/(>1000)
N3/N4	3.502	19.49	3.502	1.87	3.210	36.37	3.502	3.41
	3.502	L/301.5	3.502	L/(>1000)	3.502	L/306.6	3.502	L/(>1000)
N2/N5	3.977	40.23	2.499	1.38	4.223	73.43	2.499	2.72
	3.977	L/186.7	2.499	L/(>1000)	3.731	L/187.9	2.031	L/(>1000)
N4/N5	3.972	41.31	7.010	2.03	4.219	75.58	7.010	3.98
	7.010	L/76.3	7.197	L/(>1000)	7.010	L/76.3	7.197	L/(>1000)
N11/N12	2.791	9.79	3.663	6.19	2.592	19.53	3.663	10.57
	2.791	L/594.4	3.663	L/940.0	2.791	L/623.0	3.870	L/962.4
N13/N14	3.793	14.44	3.502	5.91	3.793	28.47	3.502	10.18
	3.793	L/407.0	3.502	L/993.7	3.793	L/407.2	3.502	L/(>1000)
N12/N15	5.781	10.58	4.323	10.09	5.781	20.75	4.323	19.40
	5.781	L/379.5	4.323	L/744.1	5.781	L/380.4	4.323	L/747.3
N14/N15	5.908	9.19	4.439	11.15	5.908	17.95	4.439	21.46
	5.908	L/473.6	4.439	L/673.6	5.908	L/474.8	4.439	L/687.4
N16/N17	4.313	6.24	3.782	6.24	4.313	12.24	3.782	10.71
	4.313	L/698.7	3.782	L/941.7	4.313	L/701.7	3.250	L/990.9
N18/N19	3.793	14.52	3.502	5.81	3.793	28.56	3.502	9.99
	3.793	L/404.6	3.502	L/(>1000)	3.793	L/404.8	3.210	L/(>1000)
N17/N20	5.781	10.38	4.323	10.12	5.781	20.25	4.323	19.37
	5.781	L/377.5	4.323	L/742.4	5.781	L/377.5	3.594	L/766.8
N19/N20	5.908	9.12	4.439	11.19	5.908	17.78	4.439	21.51
	5.908	L/466.6	4.439	L/671.1	5.908	L/466.8	4.439	L/684.6
N21/N22	4.313	6.10	3.782	6.37	4.313	11.94	3.782	10.93
	4.313	L/709.2	3.782	L/923.3	4.313	L/711.3	3.959	L/946.7

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

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)
N23/N24	3.793	14.50	3.502	5.92	3.793	28.46	3.502	10.19
	3.793	L/405.2	3.502	L/992.2	3.793	L/405.7	3.502	L/997.6
N22/N25	5.781	10.61	4.323	10.08	5.781	20.63	4.323	19.38
	5.781	L/381.5	4.323	L/744.9	5.781	L/382.2	4.323	L/746.4
N24/N25	5.908	9.29	4.439	11.15	5.908	18.07	4.439	21.49
	5.908	L/477.3	4.439	L/673.7	5.908	L/478.4	4.439	L/691.3
N26/N27	2.791	13.82	3.663	5.92	2.791	24.41	3.663	9.87
	2.791	L/420.8	3.663	L/983.0	2.791	L/427.7	3.870	L/(>1000)
N28/N29	3.793	14.64	3.502	5.66	3.793	29.06	3.502	9.57
	3.793	L/401.4	3.502	L/(>1000)	3.793	L/402.2	3.502	L/(>1000)
N27/N30	6.146	9.62	4.323	9.19	6.146	19.22	4.323	17.54
	6.146	L/369.1	4.323	L/816.9	6.146	L/372.6	4.323	L/818.4
N29/N30	5.908	8.34	4.439	10.27	5.908	16.63	4.439	19.39
	5.908	L/444.7	4.439	L/731.1	6.276	L/446.5	5.174	L/747.8
N31/N32	2.592	13.07	3.870	1.93	2.592	24.06	3.870	3.55
	2.592	L/445.2	3.870	L/(>1000)	2.592	L/465.3	3.870	L/(>1000)
N33/N34	3.502	19.56	3.502	1.92	3.210	37.55	3.502	3.46
	3.502	L/300.5	3.502	L/(>1000)	3.502	L/305.7	3.502	L/(>1000)
N32/N35	3.977	47.06	2.499	1.49	4.223	88.28	2.499	2.97
	3.977	L/159.6	2.499	L/(>1000)	3.977	L/161.0	2.031	L/(>1000)
N34/N35	3.972	49.67	7.010	2.05	4.219	94.10	7.010	4.09
	3.972	L/151.2	7.137	L/(>1000)	3.972	L/151.5	7.074	L/(>1000)
N43/N45	6.876	0.00	3.438	58.58	6.533	0.00	3.438	105.67
	-	L/(>1000)	3.438	L/117.4	-	L/(>1000)	3.438	L/117.4
N44/N46	4.126	3.14	3.438	61.09	4.126	6.12	3.438	110.30
	4.126	L/(>1000)	3.438	L/112.6	4.126	L/(>1000)	3.438	L/112.6
N47/N48	4.470	2.21	3.782	43.73	4.470	4.38	3.782	68.11
	4.470	L/(>1000)	3.782	L/157.2	4.470	L/(>1000)	3.782	L/157.3
N49/N50	4.470	2.43	3.782	43.93	4.470	4.64	3.782	67.59
	4.470	L/(>1000)	3.782	L/156.5	4.470	L/(>1000)	3.782	L/156.6

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

## 2.2.1.2. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado	
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,limite}$	$N_1$	$N_2$	$M_1$	$M_2$	$V_2$	$V_1$	$M_1 V_2$	$M_2 V_1$	$NM_1 M_2$	$NM_1 V_1 V_2$	$M_1$	$M_2 V_2$		$M_1 V_1$
N6/N36	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,limite}$ Cumple	x: 3.189 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 49.1$	x: 3.19 m $\eta = 56.2$	x: 0 m $\eta = 7.6$	$\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.19 m $\eta = 69.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.6$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 69.9$
N36/N7	x: 2.627 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.503 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,limite}$ Cumple	x: 2.128 m $\eta = 2.2$	x: 0.06 m $\eta = 4.1$	x: 2.126 m $\eta = 59.5$	x: 0.06 m $\eta = 34.6$	x: 2.126 m $\eta = 5.9$	x: 0.06 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.126 m $\eta = 63.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.128 m $\eta = 33.3$	x: 2.126 m $\eta = 6.0$	x: 2.128 m $\eta = 2.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 63.1$
N8/N9	x: 5.877 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 5.503 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,limite}$ Cumple	x: 4.378 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 11.5$	x: 4.376 m $\eta = 87.0$	x: 5.877 m $\eta = 45.0$	x: 0 m $\eta = 7.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.376 m $\eta = 90.6$	$\eta < 0.1$	x: 4.378 m $\eta = 15.1$	x: 0 m $\eta = 7.4$	x: 4.378 m $\eta = 1.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 90.6$
N7/N10	x: 0.138 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 7.524 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,limite}$ Cumple	x: 6.65 m $\eta = 3.0$	x: 2.637 m $\eta = 6.4$	x: 0.138 m $\eta = 52.0$	x: 0.138 m $\eta = 39.7$	x: 2.482 m $\eta = 6.9$	x: 2.637 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.138 m $\eta = 57.7$	$\eta < 0.1$	x: 6.65 m $\eta = 20.0$	x: 2.482 m $\eta = 7.0$	x: 6.65 m $\eta = 0.8$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 57.7$
N9/N10	x: 0.138 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 7.586 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,limite}$ Cumple	x: 7.15 m $\eta = 3.1$	x: 1.637 m $\eta = 6.8$	x: 0.138 m $\eta = 54.0$	x: 7.148 m $\eta = 31.9$	x: 1.544 m $\eta = 8.4$	x: 1.637 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.138 m $\eta = 59.9$	$\eta < 0.1$	x: 7.15 m $\eta = 40.0$	x: 1.544 m $\eta = 8.4$	x: 7.15 m $\eta = 0.6$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 59.9$
N2/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,limite}$ Cumple	$\eta = 1.8$	$\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 23.6$	x: 0 m $\eta = 60.0$	x: 5 m $\eta = 2.3$	$\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 67.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 5 m $\eta = 2.3$	$\eta = 1.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 67.1$
N7/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,limite}$ Cumple	$\eta = 1.9$	$\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 18.1$	x: 5 m $\eta = 24.0$	x: 5 m $\eta = 2.2$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 40.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.2$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 40.0$
N12/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,limite}$ Cumple	$\eta = 1.9$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 15.4$	x: 0 m $\eta = 25.9$	x: 5 m $\eta = 1.9$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 41.8$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 41.8$
N17/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,limite}$ Cumple	$\eta = 1.9$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 12.8$	x: 5 m $\eta = 26.9$	x: 0 m $\eta = 1.7$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 38.9$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 38.9$
N22/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,limite}$ Cumple	$\eta = 1.9$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 13.4$	x: 0 m $\eta = 22.5$	x: 0 m $\eta = 1.8$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 35.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 35.6$
N27/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,limite}$ Cumple	$\eta = 1.4$	$\eta = 1.3$	x: 5 m $\eta = 20.8$	x: 5 m $\eta = 67.4$	x: 5 m $\eta = 2.3$	$\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 83.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 5 m $\eta = 2.3$	$\eta = 1.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 83.5$
N4/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,limite}$ Cumple	$\eta = 1.9$	$\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 28.7$	x: 0 m $\eta = 49.9$	x: 0 m $\eta = 3.1$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 69.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 3.1$	$\eta = 0.8$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 69.0$
N9/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,limite}$ Cumple	$\eta = 1.9$	$\eta = 1.5$	x: 5 m $\eta = 22.0$	x: 5 m $\eta = 14.7$	x: 5 m $\eta = 2.7$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 35.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 35.1$
N14/N19	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,limite}$ Cumple	$\eta = 1.9$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 22.9$	x: 0 m $\eta = 16.7$	x: 0 m $\eta = 2.7$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 39.9$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 39.9$
N19/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,limite}$ Cumple	$\eta = 1.9$	$\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 22.6$	x: 5 m $\eta = 17.8$	x: 0 m $\eta = 2.7$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 39.6$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 39.6$
N24/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,limite}$ Cumple	$\eta = 1.9$	$\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 22.7$	x: 0 m $\eta = 13.5$	x: 0 m $\eta = 2.7$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 36.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 5 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 36.3$
N29/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,limite}$ Cumple	$\eta = 1.9$	$\eta = 2.1$	x: 5 m $\eta = 27.7$	x: 5 m $\eta = 58.8$	x: 5 m $\eta = 3.1$	$\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 79.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 5 m $\eta = 3.1$	$\eta = 0.9$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 79.6$
N5/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,limite}$ Cumple	$\eta = 3.7$	$\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 28.4$	x: 0 m $\eta = 22.0$	x: 5 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 53.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 5 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.3$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 53.8$
N10/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,limite}$ Cumple	$\eta = 3.8$	$\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 11.8$	x: 0 m $\eta = 11.1$	x: 5 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 22.4$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 22.4$
N15/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,limite}$ Cumple	$\eta = 3.8$	$\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 8.2$	x: 5 m $\eta = 10.8$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 19.8$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 19.8$
N20/N25	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,limite}$ Cumple	$\eta = 3.9$	$\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 7.7$	x: 0 m $\eta = 10.9$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 20.1$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 20.1$
N25/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,limite}$ Cumple	$\eta = 4.0$	$\eta = 4.8$	x: 5 m $\eta = 14.4$	x: 5 m $\eta = 11.0$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 23.0$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 23.0$
N30/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,limite}$ Cumple	$\eta = 4.1$	$\eta = 6.3$	x: 5 m $\eta = 33.5$	x: 5 m $\eta = 18.2$	x: 0 m $\eta = 2.3$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 55.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 2.3$	$\eta = 0.3$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 55.4$
N36/N37	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,limite}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.068 m $\eta = 53.5$	x: 0.068 m $\eta = 0.5$	x: 0.068 m $\eta = 6.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.068 m $\eta = 54.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 4.932 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 54.1$
N38/N39	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,limite}$ Cumple	$\eta = 0.8$	$\eta = 1.5$	x: 0.068 m $\eta = 50.8$	x: 0.068 m $\eta = 0.5$	x: 0.068 m $\eta = 6.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.068 m $\eta = 52.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0.068 m $\eta = 6.5$	$\eta < 0.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 52.0$
N1/N40	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,limite}$ Cumple	x: 3.25 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 20.7$	x: 0 m $\eta = 34.1$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 40.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 2.2$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 40.4$
N40/N2	x: 2.627 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.503 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,limite}$ Cumple	x: 2.128 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 2.126 m $\eta = 16.5$	x: 0 m $\eta = 30.5$	x: 2.126 m $\eta = 3.2$	x: 2.128 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 39.5$	$\eta < 0.1$	x: 2.128 m $\eta = 34.1$	x: 2.158 m $\eta = 3.3$	x: 2.128 m $\eta = 2.3$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 39.5$
N3/N4	x: 5.877 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 5.503 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,limite}$ Cumple	x: 4.378 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 4.376 m $\eta = 31.8$	x: 0 m $\eta = 40.9$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 50.6$	$\eta < 0.1$	x: 4.378 m $\eta = 20.1$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 2.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 50.6$
N2/N48	x: 0.138 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.45 m $\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,limite}$ Cumple	x: 5.099 m $\eta = 1.2$	x: 0.138 m $\eta = 0.2$	x: 0.138 m $\eta = 14.3$	x: 5.099 m $\eta = 61.1$	x: 5.099 m $\eta = 2.3$	x: 2.637 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.099 m $\eta = 67.5$	$\eta < 0.1$	x: 2.639 m $\eta = 6.6$	x: 5.099 m $\eta = 2.4$	x: 2.637 m $\eta = 1.2$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 67.5$



# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE															Estado
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{lim}$	$N_k$	$N_L$	$M_k$	$M_L$	$V_k$	$V_L$	$M_1V_L$	$M_2V_L$	$NM_1M_L$	$NM_2M_LV_L$	$M_1$	$MV_L$	$MV_L$	
N48/N5	x: 2.55 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.425 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,amb}$ Cumple	x: 1.551 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 7.7$	x: 2.55 m $\eta = 78.2$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 1.551 m $\eta = 3.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.55 m $\eta = 79.2$	$\eta < 0.1$	x: 1.551 m $\eta = 17.6$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 1.551 m $\eta = 3.6$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 79.2$
N4/N50	x: 0.138 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.325 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,amb}$ Cumple	x: 5.099 m $\eta = 1.1$	x: 0.138 m $\eta = 0.2$	x: 1.637 m $\eta = 17.6$	x: 5.099 m $\eta = 63.6$	x: 5.099 m $\eta = 2.5$	x: 1.637 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.099 m $\eta = 70.2$	$\eta < 0.1$	x: 1.637 m $\eta = 5.4$	x: 5.099 m $\eta = 2.5$	x: 1.639 m $\eta = 1.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 70.2$
N50/N5	x: 2.55 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.487 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,amb}$ Cumple	x: 2.051 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 7.8$	x: 2.55 m $\eta = 74.2$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 2.049 m $\eta = 3.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.55 m $\eta = 75.6$	$\eta < 0.1$	x: 2.051 m $\eta = 77.1$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 2.051 m $\eta = 5.5$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 77.1$
N11/N37	x: 2.55 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.503 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,amb}$ Cumple	x: 3.189 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta = 54.3$	x: 3.19 m $\eta = 53.5$	x: 0 m $\eta = 8.2$	$\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.19 m $\eta = 74.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.2$	$\eta = 0.3$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 74.3$
N37/N12	x: 2.627 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.503 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,amb}$ Cumple	x: 2.128 m $\eta = 1.8$	x: 0.06 m $\eta = 4.2$	x: 2.126 m $\eta = 62.3$	x: 0.06 m $\eta = 33.6$	x: 2.126 m $\eta = 5.0$	x: 0.06 m $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.126 m $\eta = 66.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.128 m $\eta = 33.8$	x: 2.158 m $\eta = 5.3$	x: 2.128 m $\eta = 1.9$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 66.1$
N13/N14	x: 5.877 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 5.503 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,amb}$ Cumple	x: 4.378 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 11.7$	x: 4.376 m $\eta = 95.2$	x: 5.877 m $\eta = 44.2$	x: 0 m $\eta = 7.9$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.376 m $\eta = 94.0$	$\eta < 0.1$	x: 4.378 m $\eta = 14.9$	x: 0 m $\eta = 7.9$	x: 4.378 m $\eta = 1.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 95.2$
N12/N15	x: 0.138 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 7.524 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,amb}$ Cumple	x: 6.65 m $\eta = 2.3$	x: 2.637 m $\eta = 6.5$	x: 0.138 m $\eta = 54.5$	x: 0.138 m $\eta = 37.0$	x: 2.482 m $\eta = 7.3$	x: 2.637 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.138 m $\eta = 58.6$	$\eta < 0.1$	x: 6.65 m $\eta = 19.7$	x: 2.482 m $\eta = 5.0$	x: 6.65 m $\eta = 0.8$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 58.6$
N14/N15	x: 0.138 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 7.586 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,amb}$ Cumple	x: 7.15 m $\eta = 2.4$	x: 1.637 m $\eta = 7.0$	x: 0.138 m $\eta = 56.7$	x: 7.148 m $\eta = 30.3$	x: 1.544 m $\eta = 8.8$	x: 1.637 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.138 m $\eta = 61.0$	$\eta < 0.1$	x: 7.15 m $\eta = 38.3$	x: 0.699 m $\eta = 6.9$	x: 7.15 m $\eta = 0.5$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 61.0$
N16/N41	x: 2.627 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.503 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,amb}$ Cumple	x: 3.25 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 54.0$	x: 0 m $\eta = 22.9$	x: 0 m $\eta = 8.1$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 55.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 8.1$	$\eta = 0.5$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 55.0$
N41/N17	x: 2.627 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.503 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,amb}$ Cumple	x: 2.128 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 2.126 m $\eta = 60.7$	x: 2.126 m $\eta = 25.5$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.126 m $\eta = 64.4$	$\eta < 0.1$	x: 2.128 m $\eta = 41.7$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 2.128 m $\eta = 0.6$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 64.4$
N18/N19	x: 5.877 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 5.503 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,amb}$ Cumple	x: 4.378 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 11.6$	x: 4.376 m $\eta = 93.4$	x: 5.877 m $\eta = 44.3$	x: 0 m $\eta = 7.8$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.376 m $\eta = 93.2$	$\eta < 0.1$	x: 4.378 m $\eta = 14.9$	x: 0 m $\eta = 7.8$	x: 4.378 m $\eta = 1.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 93.4$
N17/N20	x: 0.138 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 7.524 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,amb}$ Cumple	x: 6.65 m $\eta = 2.1$	x: 2.637 m $\eta = 6.4$	x: 0.138 m $\eta = 53.2$	x: 0.138 m $\eta = 38.0$	x: 2.482 m $\eta = 7.1$	x: 2.637 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.138 m $\eta = 57.0$	$\eta < 0.1$	x: 6.65 m $\eta = 19.8$	x: 2.482 m $\eta = 4.9$	x: 6.65 m $\eta = 0.8$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 57.0$
N19/N20	x: 0.138 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 7.586 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,amb}$ Cumple	x: 7.15 m $\eta = 2.2$	x: 1.637 m $\eta = 6.9$	x: 0.138 m $\eta = 55.6$	x: 7.148 m $\eta = 30.7$	x: 1.544 m $\eta = 8.6$	x: 1.637 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.138 m $\eta = 59.6$	$\eta < 0.1$	x: 7.15 m $\eta = 38.8$	x: 1.544 m $\eta = 5.8$	x: 7.15 m $\eta = 0.6$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 59.6$
N21/N42	x: 2.627 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.503 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,amb}$ Cumple	x: 3.25 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 54.5$	x: 0 m $\eta = 22.9$	x: 0 m $\eta = 8.2$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 55.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 8.2$	$\eta = 0.5$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 55.3$
N42/N22	x: 2.627 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.503 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,amb}$ Cumple	x: 2.128 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 2.126 m $\eta = 62.0$	x: 2.126 m $\eta = 25.3$	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.126 m $\eta = 65.6$	$\eta < 0.1$	x: 2.128 m $\eta = 41.4$	x: 2.158 m $\eta = 5.4$	x: 2.128 m $\eta = 0.6$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 65.6$
N23/N24	x: 5.877 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 5.503 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,amb}$ Cumple	x: 4.378 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 11.7$	x: 4.376 m $\eta = 95.3$	x: 5.877 m $\eta = 44.4$	x: 0 m $\eta = 7.9$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.376 m $\eta = 95.4$	$\eta < 0.1$	x: 4.378 m $\eta = 15.1$	x: 0 m $\eta = 7.9$	x: 4.378 m $\eta = 1.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 95.4$
N22/N25	x: 0.138 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 7.524 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,amb}$ Cumple	x: 6.65 m $\eta = 2.3$	x: 2.637 m $\eta = 6.5$	x: 0.138 m $\eta = 54.3$	x: 0.138 m $\eta = 36.4$	x: 2.482 m $\eta = 7.3$	x: 2.637 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.138 m $\eta = 58.4$	$\eta < 0.1$	x: 6.65 m $\eta = 19.4$	x: 2.482 m $\eta = 5.0$	x: 6.65 m $\eta = 0.7$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 58.4$
N24/N25	x: 0.138 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 7.586 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,amb}$ Cumple	x: 7.15 m $\eta = 2.4$	x: 1.637 m $\eta = 7.0$	x: 0.138 m $\eta = 56.7$	x: 7.148 m $\eta = 29.8$	x: 1.544 m $\eta = 8.8$	x: 1.637 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.138 m $\eta = 61.0$	$\eta < 0.1$	x: 7.15 m $\eta = 37.7$	x: 1.544 m $\eta = 5.8$	x: 7.15 m $\eta = 0.5$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 61.0$
N26/N38	x: 2.627 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.503 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,amb}$ Cumple	x: 3.189 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 49.1$	x: 3.19 m $\eta = 64.1$	x: 0 m $\eta = 7.6$	$\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.19 m $\eta = 80.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 7.6$	$\eta = 1.8$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 80.7$
N38/N27	x: 2.627 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.503 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,amb}$ Cumple	x: 2.128 m $\eta = 2.1$	x: 0.06 m $\eta = 4.1$	x: 2.126 m $\eta = 59.5$	x: 0.06 m $\eta = 25.8$	x: 2.126 m $\eta = 5.9$	x: 0.06 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.126 m $\eta = 63.6$	$\eta < 0.1$	x: 2.128 m $\eta = 30.9$	x: 2.126 m $\eta = 6.0$	x: 2.128 m $\eta = 1.5$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 63.6$
N28/N29	x: 5.877 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 5.503 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,amb}$ Cumple	x: 4.378 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 11.5$	x: 4.376 m $\eta = 86.4$	x: 5.877 m $\eta = 44.2$	x: 0 m $\eta = 7.4$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.877 m $\eta = 87.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.378 m $\eta = 14.6$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 4.378 m $\eta = 1.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 87.1$
N27/N30	x: 0.138 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 7.524 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,amb}$ Cumple	x: 6.65 m $\eta = 3.1$	x: 2.637 m $\eta = 6.4$	x: 0.138 m $\eta = 52.0$	x: 0.138 m $\eta = 42.4$	x: 2.482 m $\eta = 6.9$	x: 2.637 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.138 m $\eta = 60.7$	$\eta < 0.1$	x: 6.65 m $\eta = 19.9$	x: 2.482 m $\eta = 7.0$	x: 6.65 m $\eta = 0.8$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 60.7$
N29/N30	x: 0.138 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 7.586 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,amb}$ Cumple	x: 7.15 m $\eta = 3.1$	x: 1.637 m $\eta = 6.8$	x: 0.138 m $\eta = 54.0$	x: 7.148 m $\eta = 32.9$	x: 1.544 m $\eta = 8.4$	x: 1.637 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.138 m $\eta = 59.9$	$\eta < 0.1$	x: 7.15 m $\eta = 41.1$	x: 1.544 m $\eta = 8.4$	x: 7.15 m $\eta = 0.7$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 59.9$
N31/N39	x: 2.627 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.503 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,amb}$ Cumple	x: 3.189 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 21.0$	x: 3.19 m $\eta = 54.4$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.19 m $\eta = 61.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 2.5$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 61.9$
N39/N32	x: 2.627 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.503 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,amb}$ Cumple	x: 2.128 m $\eta = 1.2$	x: 0.06 m $\eta = 1.2$	x: 2.126 m $\eta = 17.3$	x: 0.06 m $\eta = 29.0$	x: 2.126 m $\eta = 3.2$	x: 0.06 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.06 m $\eta = 33.5$	$\eta < 0.1$	x: 2.128 m $\eta = 25.8$	x: 2.158 m $\eta = 3.2$	x: 0.06 m $\eta = 1.5$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 33.5$

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado	
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{lim}$	$N_t$	$N_c$	$M_x$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_yV_z$	$M_zV_y$	$NM_xM_z$	$NM_yM_zV_z$	$M_t$	$M_yV_z$		$M_zV_y$
N33/N34	x: 5.877 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 5.503 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,adm}$ Cumple	x: 4.378 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 4.376 m $\eta = 33.0$	x: 0 m $\eta = 41.9$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.502 m $\eta = 53.3$	$\eta < 0.1$	x: 4.378 m $\eta = 20.7$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 2.2$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 53.3$
N32/N45	x: 0.138 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.45 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,adm}$ Cumple	x: 5.099 m $\eta = 1.1$	x: 0.138 m $\eta = 0.2$	x: 0.138 m $\eta = 15.2$	x: 5.099 m $\eta = 80.4$	x: 5.099 m $\eta = 2.4$	x: 2.637 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.099 m $\eta = 86.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.639 m $\eta = 42.9$	x: 5.099 m $\eta = 2.9$	x: 2.639 m $\eta = 1.7$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 86.1$
N45/N35	x: 2.55 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.425 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,adm}$ Cumple	x: 1.551 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 8.0$	x: 2.55 m $\eta = 78.3$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 1.551 m $\eta = 3.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 84.0$	$\eta < 0.1$	x: 1.551 m $\eta = 71.2$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 1.551 m $\eta = 5.8$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 84.0$
N34/N46	x: 0.138 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.325 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,adm}$ Cumple	x: 5.099 m $\eta = 1.0$	x: 0.138 m $\eta = 0.2$	x: 1.637 m $\eta = 17.9$	x: 5.099 m $\eta = 77.3$	x: 5.099 m $\eta = 2.5$	x: 1.637 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.099 m $\eta = 84.2$	$\eta < 0.1$	x: 1.637 m $\eta = 4.6$	x: 5.099 m $\eta = 2.5$	x: 1.639 m $\eta = 1.4$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 84.2$
N46/N35	x: 2.55 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 2.487 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,adm}$ Cumple	x: 2.051 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 7.9$	x: 0 m $\eta = 77.5$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 2.049 m $\eta = 3.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 83.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.051 m $\eta = 75.2$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 2.051 m $\eta = 5.9$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 83.1$
N43/N45	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.344 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,adm}$ Cumple	x: 6.876 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 3.439 m $\eta = 89.9$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m $\eta = 11.3$	$V_{ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	N.P. <sup>(5)</sup>	x: 3.439 m $\eta = 92.9$	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 92.9$
N44/N46	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.344 m $\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,adm}$ Cumple	x: 6.876 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 6.6$	x: 3.439 m $\eta = 93.1$	x: 6.877 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 11.5$	$\eta < 0.1$	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	x: 3.439 m $\eta = 98.4$	x: 0.344 m $\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 98.4$
N47/N48	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,adm}$ Cumple	x: 6.876 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 3.782 m $\eta = 72.2$	x: 6.877 m $\eta = 5.8$	x: 0 m $\eta = 12.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.782 m $\eta = 77.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 12.9$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 77.0$
N49/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{lim} \leq \lambda_{lim,adm}$ Cumple	x: 6.876 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 6.6$	x: 3.782 m $\eta = 72.5$	x: 6.877 m $\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta = 12.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 4.126 m $\eta = 77.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 13.0$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 77.1$

Notación:  
 $\bar{\lambda}$ : Limitación de esbeltez  
 $\lambda_{lim}$ : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida  
 $N_t$ : Resistencia a tracción  
 $N_c$ : Resistencia a compresión  
 $M_x$ : Resistencia a flexión eje Y  
 $M_z$ : Resistencia a flexión eje Z  
 $V_z$ : Resistencia a corte Y  
 $V_y$ : Resistencia a corte Z  
 $M_yV_z$ : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados  
 $M_zV_y$ : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados  
 $NM_xM_z$ : Resistencia a flexión y axil combinados  
 $NM_yM_zV_z$ : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados  
 $M_t$ : Resistencia a torsión  
 $M_yV_z$ : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados  
 $M_zV_y$ : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados  
 $x$ : Distancia al origen de la barra  
 $\eta$ : Coeficiente de aprovechamiento (%)  
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.  
<sup>(2)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  
<sup>(3)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.  
<sup>(4)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.  
<sup>(5)</sup> No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO														Estado
	$N_t$	$N_c$	$M_x$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_yV_z$	$M_zV_y$	$NM_xM_z$	$NM_yM_zV_z$	$M_t$	$M_yV_z$	$M_zV_y$		
N6/N36	$N_{ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 7.0$	x: 0 m $\eta = 35.1$	x: 3.19 m $\eta = 39.3$	x: 0 m $\eta = 3.5$	$\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.19 m $\eta = 61.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 61.2$	
N36/N7	x: 2.627 m $\eta = 0.1$	x: 0.06 m $\eta = 4.5$	x: 2.126 m $\eta = 65.0$	x: 0.06 m $\eta = 25.7$	x: 0.06 m $\eta = 3.3$	x: 0.06 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.126 m $\eta = 68.6$	$\eta < 0.1$	x: 2.128 m $\eta = 21.5$	x: 0.06 m $\eta = 3.3$	x: 2.128 m $\eta = 1.3$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 68.6$	
N8/N9	$N_{ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 15.9$	x: 0 m $\eta = 65.1$	x: 5.877 m $\eta = 29.5$	x: 0 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 76.4$	$\eta < 0.1$	x: 4.378 m $\eta = 9.9$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 4.378 m $\eta = 0.7$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 76.4$	
N7/N10	x: 6.65 m $\eta = 1.5$	x: 2.637 m $\eta = 7.9$	x: 0.138 m $\eta = 61.3$	x: 0.138 m $\eta = 28.3$	x: 2.482 m $\eta = 5.5$	x: 2.637 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.138 m $\eta = 67.4$	$\eta < 0.1$	x: 6.65 m $\eta = 14.3$	x: 2.482 m $\eta = 5.5$	x: 6.65 m $\eta = 0.6$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 67.4$	
N9/N10	x: 7.15 m $\eta = 1.5$	x: 1.637 m $\eta = 8.4$	x: 0.138 m $\eta = 63.6$	x: 7.148 m $\eta = 22.9$	x: 1.544 m $\eta = 6.6$	x: 1.637 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.138 m $\eta = 69.9$	$\eta < 0.1$	x: 7.15 m $\eta = 28.8$	x: 1.544 m $\eta = 6.7$	x: 7.15 m $\eta = 0.4$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 69.9$	
N2/N7	$\eta = 1.9$	$\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 23.9$	x: 0 m $\eta = 60.8$	x: 5 m $\eta = 3.2$	$\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 69.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 5 m $\eta = 3.2$	$\eta = 1.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 69.4$	
N7/N12	$\eta = 1.9$	$\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 22.1$	x: 5 m $\eta = 25.2$	x: 0 m $\eta = 3.1$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 44.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.2$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 44.7$	
N12/N17	$\eta = 2.0$	$\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 17.8$	x: 0 m $\eta = 27.5$	x: 5 m $\eta = 2.7$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 45.8$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 45.8$	
N17/N22	$\eta = 2.0$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 15.9$	x: 5 m $\eta = 28.5$	x: 0 m $\eta = 2.5$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 43.6$	$\eta < 0.1$	$M_{ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> $\eta = 43.6$	
N22/N27	$\eta = 2.0$	$\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 16.6$	x: 0 m $\eta = 23.7$	x: 0 m $\eta = 2.6$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 40.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.1$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 40.3$	

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N <sub>i</sub>	N <sub>e</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>Vz</sub>	M <sub>Vy</sub>	NM <sub>i</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>i</sub> M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>i</sub>	M <sub>Vz</sub>	M <sub>Vy</sub>	
N27/N32	η = 1.4	η = 2.5	x: 5 m η = 23.8	x: 5 m η = 68.8	x: 5 m η = 3.1	η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 5 m η = 83.5	η < 0.1	η = 0.8	x: 5 m η = 3.1	η = 1.1	<b>CUMPLE</b> η = 83.5
N4/N9	η = 2.0	η = 3.3	x: 0 m η = 31.2	x: 0 m η = 50.1	x: 0 m η = 3.9	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 69.2	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 3.9	η = 0.8	<b>CUMPLE</b> η = 69.2
N9/N14	η = 2.0	η = 2.4	x: 5 m η = 25.5	x: 5 m η = 15.3	x: 0 m η = 3.5	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 5 m η = 39.5	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 1.4	η = 0.2	<b>CUMPLE</b> η = 39.5
N14/N19	η = 2.0	η = 1.5	x: 0 m η = 26.4	x: 0 m η = 17.8	x: 0 m η = 3.6	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 44.5	η < 0.1	M <sub>ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 44.5
N19/N24	η = 2.0	η = 1.8	x: 0 m η = 26.3	x: 5 m η = 18.8	x: 0 m η = 3.6	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 44.3	η < 0.1	M <sub>ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 44.3
N24/N29	η = 2.1	η = 2.8	x: 0 m η = 26.2	x: 0 m η = 14.1	x: 0 m η = 3.6	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 40.7	η < 0.1	η = 0.1	x: 5 m η = 1.7	η = 0.1	<b>CUMPLE</b> η = 40.7
N29/N34	η = 2.1	η = 3.6	x: 5 m η = 30.2	x: 5 m η = 59.4	x: 5 m η = 3.8	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 5 m η = 80.4	η < 0.1	η = 0.5	x: 5 m η = 3.8	η = 0.9	<b>CUMPLE</b> η = 80.4
N5/N10	η = 4.7	η = 9.1	x: 0 m η = 35.0	x: 0 m η = 27.4	x: 5 m η = 3.3	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 67.1	η < 0.1	η = 0.5	x: 5 m η = 3.4	η = 0.4	<b>CUMPLE</b> η = 67.1
N10/N15	η = 4.7	η = 6.4	x: 0 m η = 12.3	x: 0 m η = 14.2	x: 5 m η = 2.2	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 5 m η = 28.6	η < 0.1	M <sub>ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 28.6
N15/N20	η = 4.8	η = 3.9	x: 0 m η = 14.0	x: 5 m η = 13.9	x: 0 m η = 2.0	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 29.1	η < 0.1	M <sub>ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 29.1
N20/N25	η = 4.9	η = 6.5	x: 5 m η = 13.4	x: 0 m η = 13.9	x: 5 m η = 2.0	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 29.8	η < 0.1	M <sub>ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 29.8
N25/N30	η = 5.0	η = 9.2	x: 5 m η = 15.7	x: 5 m η = 14.0	x: 0 m η = 2.3	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 32.6	η < 0.1	M <sub>ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 32.6
N30/N35	η = 5.2	η = 12.1	x: 5 m η = 41.6	x: 5 m η = 22.4	x: 0 m η = 3.6	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 5 m η = 69.2	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 3.6	η = 0.3	<b>CUMPLE</b> η = 69.2
N36/N37	η = 0.1	η = 0.1	x: 0.068 m η = 61.1	x: 0.068 m η = 0.6	x: 0.068 m η = 9.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.068 m η = 61.8	η < 0.1	η = 0.1	x: 4.932 m η = 4.2	η < 0.1	<b>CUMPLE</b> η = 61.8
N38/N39	η = 0.9	η = 2.1	x: 0.068 m η = 58.3	x: 0.068 m η = 0.6	x: 0.068 m η = 8.9	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.068 m η = 60.0	η < 0.1	η = 0.6	x: 0.068 m η = 8.9	η < 0.1	<b>CUMPLE</b> η = 60.0
N1/N40	N <sub>ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m η = 7.2	x: 0 m η = 46.1	x: 0 m η = 45.3	x: 0 m η = 4.1	x: 0 m η = 3.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 77.8	η < 0.1	η = 3.8	x: 0 m η = 4.2	x: 0 m η = 3.0	<b>CUMPLE</b> η = 77.8
N40/N2	x: 2.128 m η = 0.6	x: 0 m η = 3.9	x: 2.126 m η = 37.7	x: 0 m η = 41.6	x: 2.158 m η = 4.2	x: 2.128 m η = 2.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.126 m η = 55.6	η < 0.1	x: 2.128 m η = 47.7	x: 2.158 m η = 4.7	x: 2.128 m η = 3.1	<b>CUMPLE</b> η = 55.6
N3/N4	x: 5.877 m η = 0.3	x: 0 m η = 8.0	x: 0 m η = 30.9	x: 0 m η = 26.8	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 45.8	η < 0.1	x: 4.378 m η = 13.0	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 1.4	<b>CUMPLE</b> η = 45.8
N2/N48	x: 5.099 m η = 0.8	x: 0.138 m η = 0.3	x: 0.138 m η = 15.6	x: 5.099 m η = 43.7	x: 5.099 m η = 1.9	x: 2.637 m η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.099 m η = 53.5	η < 0.1	x: 2.639 m η = 4.6	x: 5.099 m η = 1.9	x: 2.637 m η = 0.8	<b>CUMPLE</b> η = 53.5
N48/N5	x: 1.551 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 10.8	x: 2.55 m η = 54.0	x: 0 m η = 2.0	x: 1.549 m η = 2.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.55 m η = 54.6	η < 0.1	x: 1.551 m η = 13.3	x: 0 m η = 2.0	x: 1.551 m η = 2.5	<b>CUMPLE</b> η = 54.6
N4/N50	x: 5.099 m η = 0.8	x: 0.138 m η = 0.3	x: 0.138 m η = 16.9	x: 5.099 m η = 45.6	x: 5.099 m η = 1.8	x: 1.637 m η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.099 m η = 55.5	η < 0.1	x: 1.637 m η = 3.6	x: 5.099 m η = 1.8	x: 1.639 m η = 0.8	<b>CUMPLE</b> η = 55.5
N50/N5	x: 2.051 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 10.9	x: 2.55 m η = 51.2	x: 0 m η = 2.0	x: 2.049 m η = 2.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 54.0	η < 0.1	x: 2.051 m η = 51.2	x: 0 m η = 2.0	x: 2.051 m η = 3.1	<b>CUMPLE</b> η = 54.0
N11/N37	N <sub>ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m η = 7.0	x: 0 m η = 39.8	x: 3.19 m η = 37.6	x: 0 m η = 3.5	η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.19 m η = 66.8	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 3.5	η = 0.2	<b>CUMPLE</b> η = 66.8
N37/N12	N <sub>ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0.06 m η = 4.5	x: 2.126 m η = 67.8	x: 0.06 m η = 25.0	x: 0.06 m η = 3.4	x: 0.06 m η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.126 m η = 71.6	η < 0.1	x: 2.128 m η = 22.5	x: 0.06 m η = 2.5	x: 2.128 m η = 1.3	<b>CUMPLE</b> η = 71.6
N13/N14	N <sub>ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m η = 16.1	x: 0 m η = 69.8	x: 5.877 m η = 29.2	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 79.2	η < 0.1	x: 4.378 m η = 9.8	x: 0 m η = 3.3	x: 4.378 m η = 0.6	<b>CUMPLE</b> η = 79.2
N12/N15	x: 6.65 m η = 1.0	x: 2.637 m η = 8.0	x: 0.138 m η = 64.1	x: 0.138 m η = 26.2	x: 2.482 m η = 5.7	x: 2.637 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.138 m η = 68.9	η < 0.1	x: 6.65 m η = 13.9	x: 2.482 m η = 1.8	x: 6.65 m η = 0.5	<b>CUMPLE</b> η = 68.9
N14/N15	x: 7.15 m η = 1.0	x: 1.637 m η = 8.6	x: 0.138 m η = 66.6	x: 7.148 m η = 21.4	x: 1.544 m η = 6.9	x: 1.637 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.138 m η = 71.6	η < 0.1	x: 7.15 m η = 27.0	x: 0.699 m η = 5.4	x: 7.15 m η = 0.4	<b>CUMPLE</b> η = 71.6
N16/N41	N <sub>ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m η = 14.3	x: 0 m η = 89.8	x: 0 m η = 30.8	x: 0 m η = 7.2	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 98.2	η < 0.1	η = 3.2	x: 0 m η = 7.2	η = 0.7	<b>CUMPLE</b> η = 98.2
N41/N17	N <sub>ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m η = 4.6	x: 2.126 m η = 66.1	x: 2.126 m η = 16.8	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.126 m η = 69.9	η < 0.1	x: 2.128 m η = 27.4	x: 0 m η = 2.5	x: 2.128 m η = 0.4	<b>CUMPLE</b> η = 69.9
N18/N19	N <sub>ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m η = 16.0	x: 0 m η = 70.3	x: 5.877 m η = 29.2	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 80.1	η < 0.1	x: 4.378 m η = 9.9	x: 0 m η = 3.3	x: 4.378 m η = 0.7	<b>CUMPLE</b> η = 80.1

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>Vz</sub>	M <sub>Vy</sub>	NM <sub>t</sub>	NM <sub>Mz</sub>	NM <sub>Vz</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>Vz</sub>	
N17/N20	x: 6.65 m η = 0.8	x: 2.637 m η = 7.9	x: 0.138 m η = 62.5	x: 0.138 m η = 27.0	x: 2.482 m η = 5.6	x: 2.637 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.138 m η = 67.1	η < 0.1	x: 6.65 m η = 14.0	x: 2.482 m η = 1.8	x: 6.65 m η = 0.5	<b>CUMPLE</b> η = <b>67.1</b>
N19/N20	x: 7.15 m η = 0.9	x: 1.637 m η = 8.4	x: 0.138 m η = 65.3	x: 7.148 m η = 21.8	x: 1.544 m η = 6.8	x: 1.637 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.138 m η = 70.0	η < 0.1	x: 7.15 m η = 27.6	x: 1.544 m η = 1.9	x: 7.15 m η = 0.4	<b>CUMPLE</b> η = <b>70.0</b>
N21/N42	N <sub>tes</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0 m η = 14.4	x: 0 m η = 90.1	x: 0 m η = 30.8	x: 0 m η = 7.1	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 98.2	η < 0.1	η = 3.0	x: 0 m η = 7.1	η = 0.7	<b>CUMPLE</b> η = <b>98.2</b>
N42/N22	N <sub>tes</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0 m η = 4.6	x: 2.126 m η = 67.4	x: 2.126 m η = 16.7	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.126 m η = 71.1	η < 0.1	x: 2.128 m η = 27.4	x: 0 m η = 2.5	x: 2.128 m η = 0.4	<b>CUMPLE</b> η = <b>71.1</b>
N23/N24	N <sub>tes</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0 m η = 16.1	x: 0 m η = 70.0	x: 5.877 m η = 29.2	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 79.6	η < 0.1	x: 4.378 m η = 10.0	x: 0 m η = 3.3	x: 4.378 m η = 0.7	<b>CUMPLE</b> η = <b>79.6</b>
N22/N25	x: 6.65 m η = 0.9	x: 2.637 m η = 8.0	x: 0.138 m η = 63.8	x: 0.138 m η = 25.9	x: 2.482 m η = 5.7	x: 2.637 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.138 m η = 68.6	η < 0.1	x: 6.65 m η = 13.8	x: 2.482 m η = 1.8	x: 6.65 m η = 0.5	<b>CUMPLE</b> η = <b>68.6</b>
N24/N25	x: 7.15 m η = 1.0	x: 1.637 m η = 8.6	x: 0.138 m η = 66.6	x: 7.148 m η = 21.2	x: 1.544 m η = 6.9	x: 1.637 m η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.138 m η = 71.6	η < 0.1	x: 7.15 m η = 26.9	x: 1.544 m η = 1.9	x: 7.15 m η = 0.4	<b>CUMPLE</b> η = <b>71.6</b>
N26/N38	N <sub>tes</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0 m η = 7.0	x: 0 m η = 35.1	x: 3.19 m η = 44.3	x: 0 m η = 3.5	η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.19 m η = 69.5	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 3.5	η = 1.3	<b>CUMPLE</b> η = <b>69.5</b>
N38/N27	x: 2.627 m η < 0.1	x: 0.06 m η = 4.5	x: 2.126 m η = 65.0	x: 0.06 m η = 20.1	x: 0.06 m η = 3.3	x: 0.06 m η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.126 m η = 69.3	η < 0.1	x: 2.128 m η = 20.4	x: 0.06 m η = 3.3	x: 2.128 m η = 1.0	<b>CUMPLE</b> η = <b>69.3</b>
N28/N29	N <sub>tes</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0 m η = 15.9	x: 0 m η = 65.7	x: 5.877 m η = 29.3	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 75.8	η < 0.1	x: 4.378 m η = 9.7	x: 0 m η = 3.3	x: 4.378 m η = 0.7	<b>CUMPLE</b> η = <b>75.8</b>
N27/N30	x: 6.65 m η = 1.5	x: 2.637 m η = 7.9	x: 0.138 m η = 61.4	x: 0.138 m η = 29.3	x: 2.482 m η = 5.5	x: 2.637 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.138 m η = 67.6	η < 0.1	x: 6.65 m η = 13.6	x: 2.482 m η = 5.5	x: 6.65 m η = 0.6	<b>CUMPLE</b> η = <b>67.6</b>
N29/N30	x: 7.15 m η = 1.5	x: 1.637 m η = 8.4	x: 0.138 m η = 63.7	x: 7.148 m η = 22.5	x: 1.544 m η = 6.6	x: 1.637 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.138 m η = 70.0	η < 0.1	x: 7.15 m η = 28.0	x: 1.544 m η = 6.7	x: 7.15 m η = 0.4	<b>CUMPLE</b> η = <b>70.0</b>
N31/N39	N <sub>tes</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0 m η = 4.2	x: 0 m η = 20.6	x: 3.19 m η = 38.1	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.19 m η = 47.6	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 1.6	<b>CUMPLE</b> η = <b>47.6</b>
N39/N32	x: 2.128 m η = 0.7	x: 0.06 m η = 3.8	x: 2.126 m η = 39.5	x: 0.06 m η = 45.2	x: 2.158 m η = 4.2	x: 0.06 m η = 2.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.06 m η = 58.9	η < 0.1	x: 2.128 m η = 35.7	x: 2.158 m η = 4.7	x: 0.06 m η = 2.2	<b>CUMPLE</b> η = <b>58.9</b>
N33/N34	x: 5.877 m η = 0.3	x: 0 m η = 8.0	x: 4.378 m η = 31.4	x: 0 m η = 27.4	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 49.5	η < 0.1	x: 4.378 m η = 13.4	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 1.5	<b>CUMPLE</b> η = <b>49.5</b>
N32/N45	x: 5.099 m η = 0.8	x: 0.138 m η = 0.3	x: 0.138 m η = 16.5	x: 5.099 m η = 57.5	x: 5.099 m η = 1.9	x: 2.637 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.099 m η = 66.5	η < 0.1	x: 2.639 m η = 30.6	x: 5.099 m η = 1.9	x: 2.639 m η = 1.1	<b>CUMPLE</b> η = <b>66.5</b>
N45/N35	x: 1.551 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 10.8	x: 0 m η = 55.9	x: 0 m η = 2.0	x: 1.549 m η = 2.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 65.1	η < 0.1	x: 1.551 m η = 49.1	x: 0 m η = 2.0	x: 1.551 m η = 3.4	<b>CUMPLE</b> η = <b>65.1</b>
N34/N46	x: 5.099 m η = 0.7	x: 0.138 m η = 0.3	x: 0.138 m η = 17.2	x: 5.099 m η = 55.3	x: 5.099 m η = 1.8	x: 1.637 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.099 m η = 65.6	η < 0.1	x: 1.637 m η = 3.0	x: 5.099 m η = 1.8	x: 1.637 m η = 1.0	<b>CUMPLE</b> η = <b>65.6</b>
N46/N35	x: 2.051 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 10.9	x: 0 m η = 55.4	x: 0 m η = 2.0	x: 2.049 m η = 2.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 64.4	η < 0.1	x: 2.051 m η = 49.8	x: 0 m η = 2.0	x: 2.051 m η = 3.4	<b>CUMPLE</b> η = <b>64.4</b>
N43/N45	x: 6.877 m η = 0.1	x: 0 m η = 8.0	x: 3.439 m η = 67.0	M <sub>tes</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0 m η = 6.2	V <sub>tes</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.344 m η < 0.1	N.P. <sup>(5)</sup>	x: 3.439 m η = 71.1	x: 0.344 m η < 0.1	M <sub>tes</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = <b>71.1</b>
N44/N46	x: 6.877 m η = 0.1	x: 0 m η = 7.9	x: 3.439 m η = 69.4	x: 6.877 m η = 2.6	x: 0 m η = 6.3	η < 0.1	x: 0.344 m η < 0.1	η < 0.1	x: 3.439 m η = 74.7	x: 0.344 m η < 0.1	M <sub>tes</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = <b>74.7</b>
N47/N48	x: 6.877 m η = 0.1	x: 0 m η = 8.0	x: 3.782 m η = 53.7	x: 6.877 m η = 3.1	x: 0 m η = 7.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.782 m η = 58.7	η < 0.1	η = 0.8	x: 0 m η = 7.0	η < 0.1	<b>CUMPLE</b> η = <b>58.7</b>
N49/N50	x: 6.877 m η = 0.1	x: 0 m η = 7.9	x: 3.782 m η = 54.0	x: 6.877 m η = 3.3	x: 0 m η = 7.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.782 m η = 58.8	η < 0.1	η = 0.8	x: 0 m η = 7.1	η < 0.1	<b>CUMPLE</b> η = <b>58.8</b>

Notación:

N: Resistencia a tracción

N<sub>c</sub>: Resistencia a compresión

M<sub>y</sub>: Resistencia a flexión eje Y

M<sub>z</sub>: Resistencia a flexión eje Z

V<sub>z</sub>: Resistencia a corte Z

V<sub>y</sub>: Resistencia a corte Y

M<sub>Vz</sub>: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

M<sub>Vy</sub>: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados

NM<sub>t</sub>: Resistencia a flexión y axil combinados

NM<sub>Mz</sub>: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados

M<sub>t</sub>: Resistencia a torsión

M<sub>Vt</sub>: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados

M<sub>Vt</sub>: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

x: Distancia al origen de la barra

η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO												Estado
	N <sub>x</sub>	N <sub>y</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	V <sub>x</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>x</sub> V <sub>x</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>x</sub> M <sub>y</sub>	NM <sub>x</sub> M <sub>y</sub> V <sub>x</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>x</sub>	
<i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> <sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axial de tracción. <sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. <sup>(3)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. <sup>(4)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. <sup>(5)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. <sup>(6)</sup> No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.													

## 2.3. Uniones

Nota: Las uniones que no están correctamente definidas no se muestran en los listados.

### 2.3.1. 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.

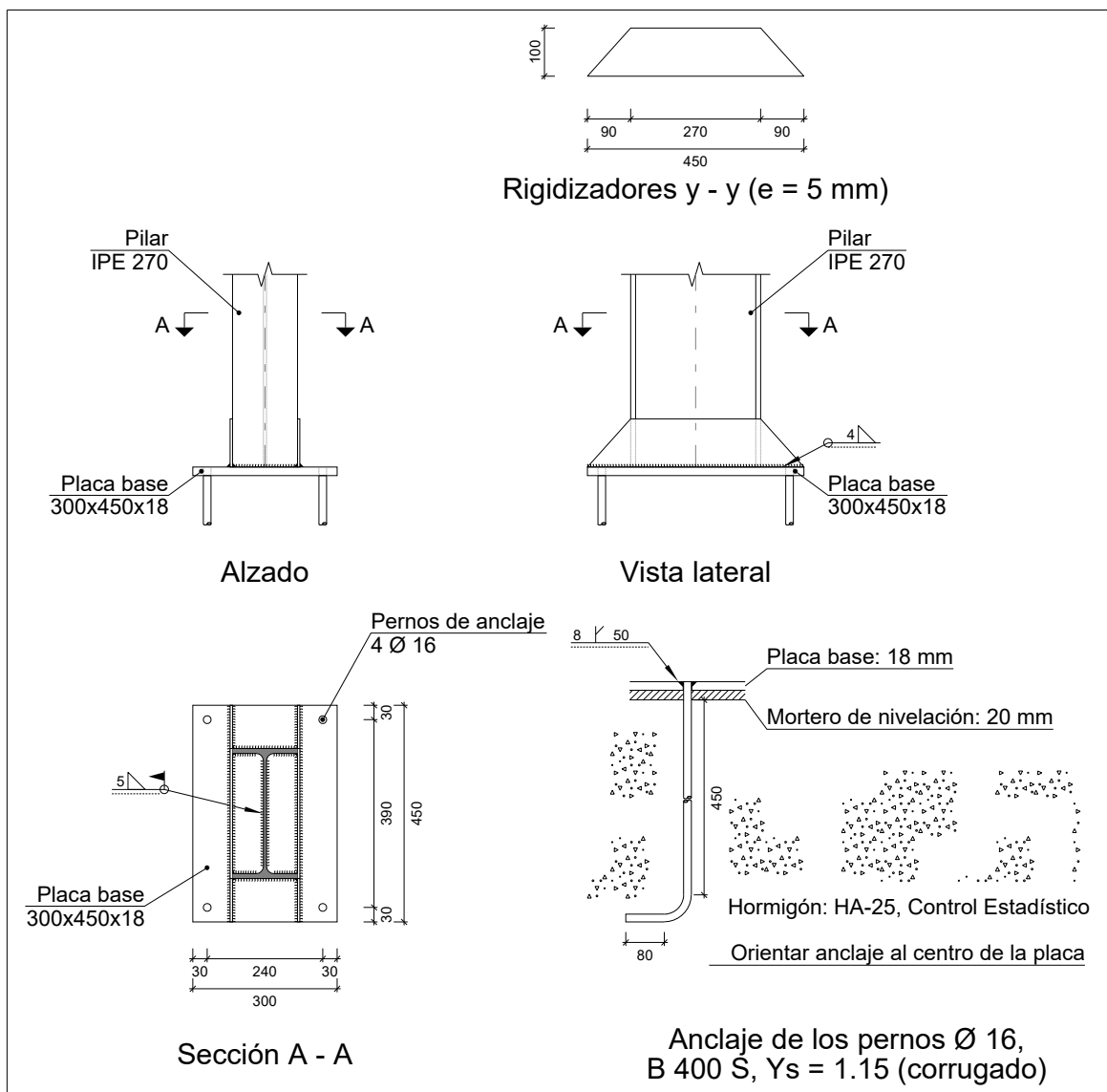
# Listados

- 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.

## 2.3.2. Memoria de cálculo

### 2.3.2.1. Tipo 1

a) Detalle

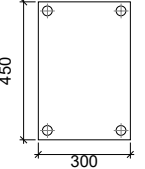
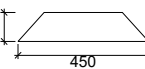


# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

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	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Placa base		300	450	18	4	32	18	8	S275	275.0	410.0
Rigidizador		450	100	5	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar IPE 270

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	906	6.6	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		$f_u$ (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

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

## 2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 241 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 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: 16 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:  - Cortante:  - Tracción + Cortante:	Máximo: 80.01 kN Calculado: 62.8 kN  Máximo: 56 kN Calculado: 6.6 kN  Máximo: 80.01 kN Calculado: 72.22 kN	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 60.54 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 307.228 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 150.86 kN Calculado: 6.33 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 85.6794 MPa Calculado: 100.804 MPa Calculado: 186.548 MPa Calculado: 145.173 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 1362.24 Calculado: 953.36 Calculado: 4798.9 Calculado: 6831.66	Cumple Cumple Cumple Cumple



# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.163		

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -70): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	450	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 70): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	450	5.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	8	50	16.0	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. (%)		
Rigidizador y-y (x = -70): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 70): 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	200.7	347.7	90.10	0.0	0.00	410.0	0.85

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

d) Medición

<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1759
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	8	201
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	906

<b>Placas de anclaje</b>				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	300x450x18	19.08
	Rigidizadores pasantes	2	450/270x100/0x5	2.83
	Total			21.90
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	4	$\varnothing 16 - L = 504 + 155$	4.16
	Total			4.16

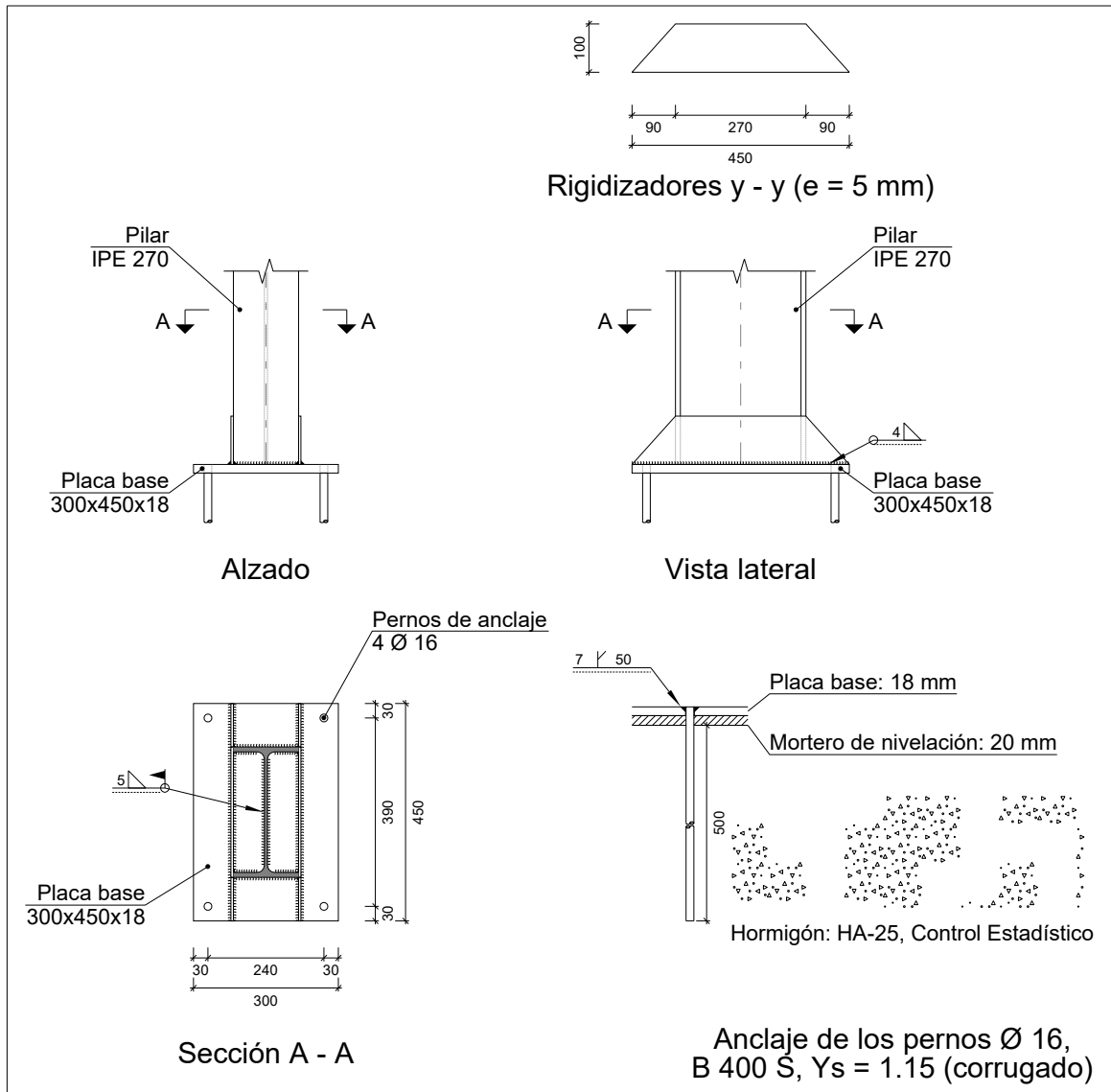
# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

## 2.3.2.2. Tipo 2

a) Detalle

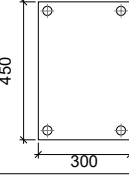



# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

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	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Placa base		300	450	18	4	30	18	7	S275	275.0	410.0
Rigidizador		450	100	5	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar IPE 270

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	906	6.6	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		$f_u$ (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 perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

## 2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 241 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 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: 18 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:  - Cortante:  - Tracción + Cortante:	Máximo: 68.38 kN Calculado: 55.11 kN  Máximo: 47.87 kN Calculado: 6.44 kN  Máximo: 68.38 kN Calculado: 64.31 kN	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 53.13 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 270.833 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 150.86 kN Calculado: 6.18 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 89.5504 MPa Calculado: 91.7078 MPa Calculado: 126.169 MPa Calculado: 163.437 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 1165.65 Calculado: 1008.29 Calculado: 7805.77 Calculado: 5464.36	Cumple Cumple Cumple Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.141		

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -70): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	450	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 70): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	450	5.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	7	50	16.0	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. (%)		
Rigidizador y-y (x = -70): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 70): 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	211.4	366.1	94.88	0.0	0.00	410.0	0.85

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

d) Medición

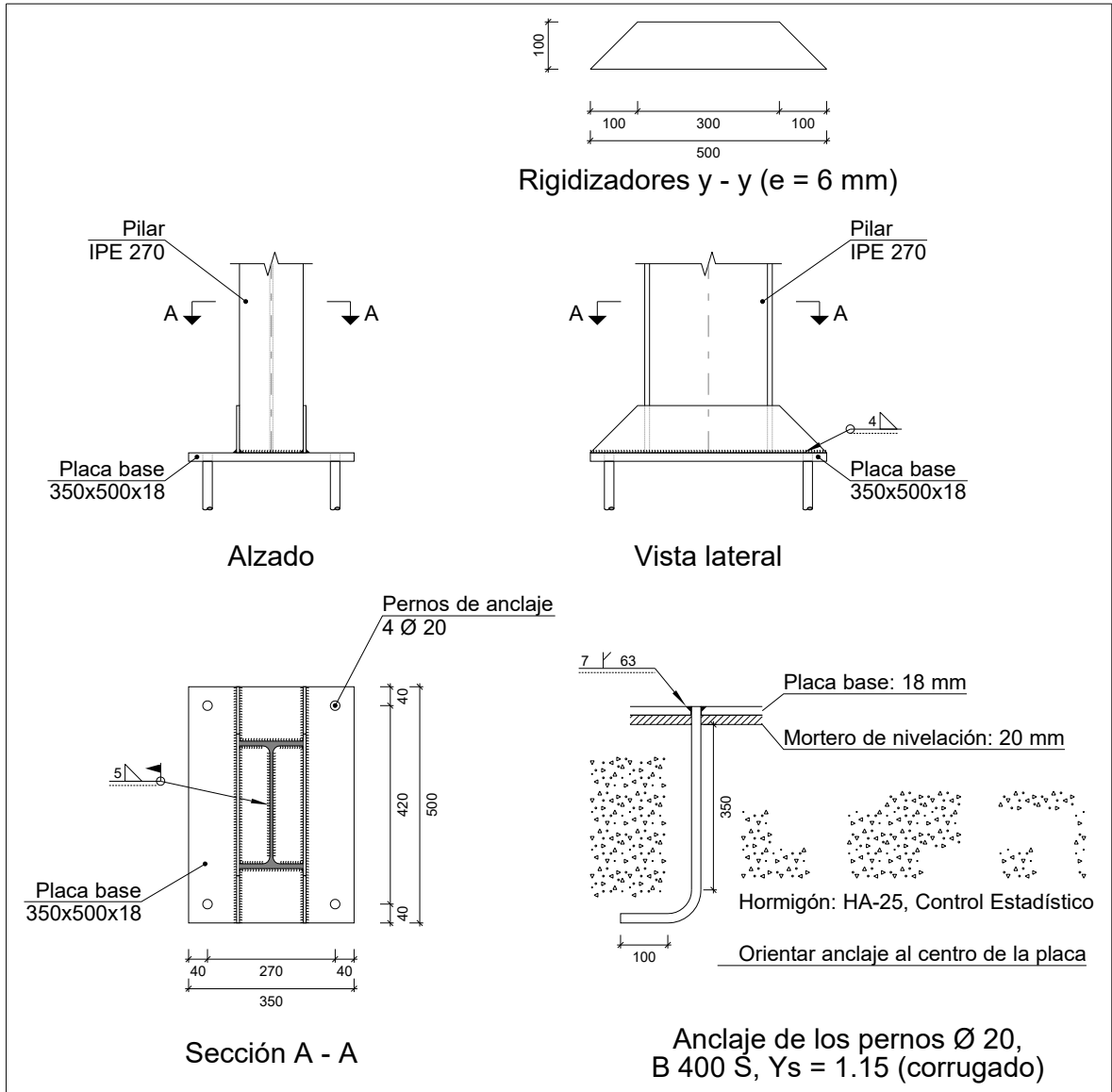
<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1759
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	201
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	906

<b>Placas de anclaje</b>				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	300x450x18	19.08
	Rigidizadores pasantes	2	450/270x100/0x5	2.83
	Total			21.90
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 16 - L = 554	3.50
	Total			3.50

# Listados

## 2.3.2.3. Tipo 4

a) Detalle



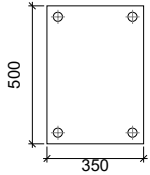
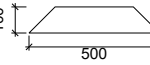


# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

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	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Placa base		350	500	18	4	34	22	7	S275	275.0	410.0
Rigidizador		500	100	6	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar IPE 270

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	906	6.6	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		$f_u$ (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 perimetral a la placa	La comprobación no procede.					410.0	0.85		

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

## 2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:  - Cortante:  - Tracción + Cortante:	Máximo: 77.78 kN Calculado: 65.02 kN  Máximo: 54.45 kN Calculado: 7.14 kN  Máximo: 77.78 kN Calculado: 75.22 kN	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 62.55 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 203.591 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 188.57 kN Calculado: 6.85 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 110.893 MPa Calculado: 107.176 MPa Calculado: 200.943 MPa Calculado: 163.612 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 706.177 Calculado: 818.137 Calculado: 3522.26 Calculado: 4419.5	Cumple Cumple Cumple Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.117		

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -71): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	500	6.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 71): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	500	6.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	7	63	18.0	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. (%)		
Rigidizador y-y (x = -71): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 71): 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	199.1	344.9	89.37	0.0	0.00	410.0	0.85

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

d) Medición

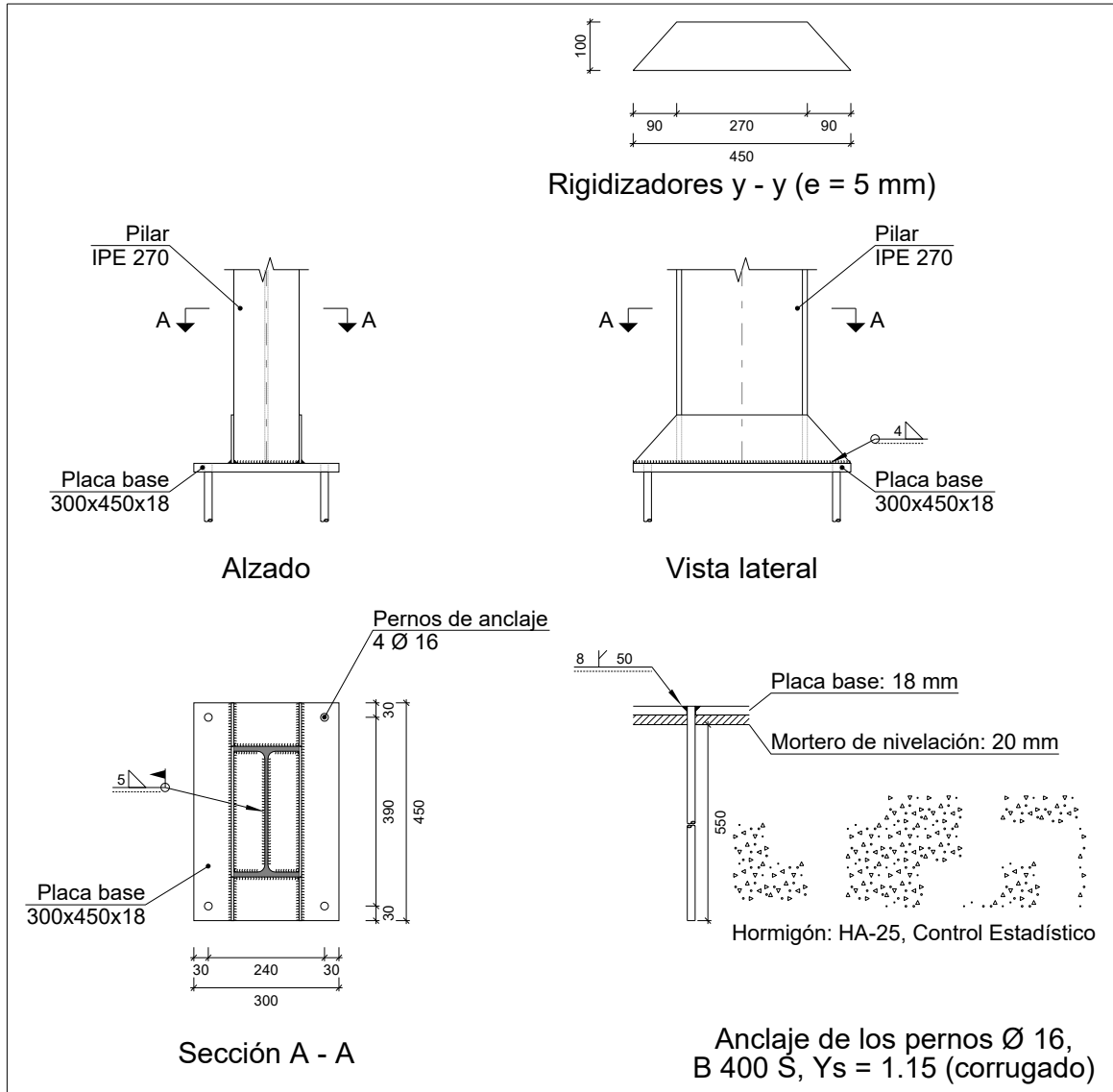
<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1959
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	251
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	906

<b>Placas de anclaje</b>				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	350x500x18	24.73
	Rigidizadores pasantes	2	500/300x100/0x6	3.77
	Total			28.50
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	4	$\varnothing 20 - L = 408 + 194$	5.94
	Total			5.94

# Listados

## 2.3.2.4. Tipo 5

a) Detalle

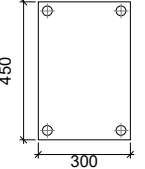
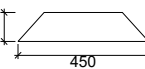


# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

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	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Placa base		300	450	18	4	32	18	8	S275	275.0	410.0
Rigidizador		450	100	5	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar IPE 270

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	906	6.6	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		$f_u$ (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

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

## 2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 241 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 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: 18 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:  - Cortante:  - Tracción + Cortante:	Máximo: 75.22 kN Calculado: 61.14 kN  Máximo: 52.65 kN Calculado: 6.89 kN  Máximo: 75.22 kN Calculado: 70.99 kN	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 58.83 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 299.456 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 150.86 kN Calculado: 6.61 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 104.879 MPa Calculado: 102.464 MPa Calculado: 134.988 MPa Calculado: 181.863 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 986.561 Calculado: 984.9 Calculado: 7267.8 Calculado: 4913.82	Cumple Cumple Cumple Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.151		

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -70): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	450	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 70): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	450	5.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	8	50	16.0	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. (%)		
Rigidizador y-y (x = -70): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 70): 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	195.1	337.9	87.56	0.0	0.00	410.0	0.85



# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

d) Medición

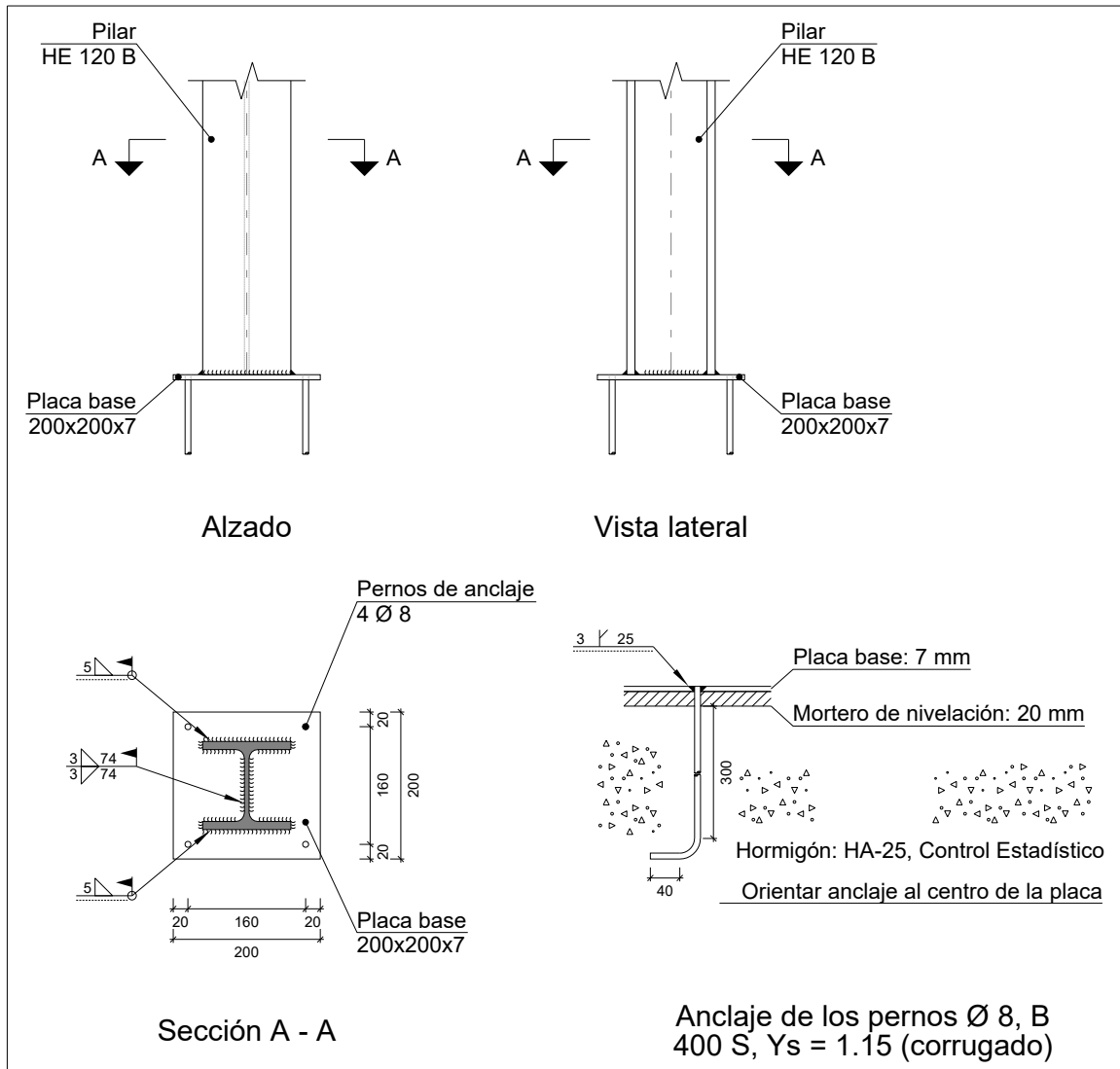
<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1759
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	8	201
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	906

<b>Placas de anclaje</b>				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	300x450x18	19.08
	Rigidizadores pasantes	2	450/270x100/0x5	2.83
	Total			21.90
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	4	$\varnothing 16 - L = 604$	3.81
	Total			3.81

# Listados

## 2.3.2.5. Tipo 7

a) Detalle



# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

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	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Placa base		200	200	7	4	14	10	3	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 120 B

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	120	7.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	74	6.5	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	120	7.0	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. (%)		
Soldadura del ala superior	6.3	6.3	0.3	12.6	3.26	6.3	1.92	410.0	0.85
Soldadura del alma	4.6	4.6	42.3	73.8	19.11	6.3	1.92	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	6.3	6.3	0.3	12.6	3.26	6.3	1.92	410.0	0.85

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

## 2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 12 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: 26.67 kN Calculado: 1.06 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 18.67 kN Calculado: 5 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 26.67 kN Calculado: 8.21 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.1 kN Calculado: 1.4 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 179.458 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 29.33 kN Calculado: 4.69 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 55.6756 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 55.6756 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 55.7088 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 55.7088 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1594.13	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1594.13	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1594.13	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1594.13	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0232		

## 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	25	7.0	90.00
<i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (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 de los pernos a la placa base	0.0	0.0	55.6	96.3	24.94	0.0	0.00	410.0	0.85

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

d) Medición

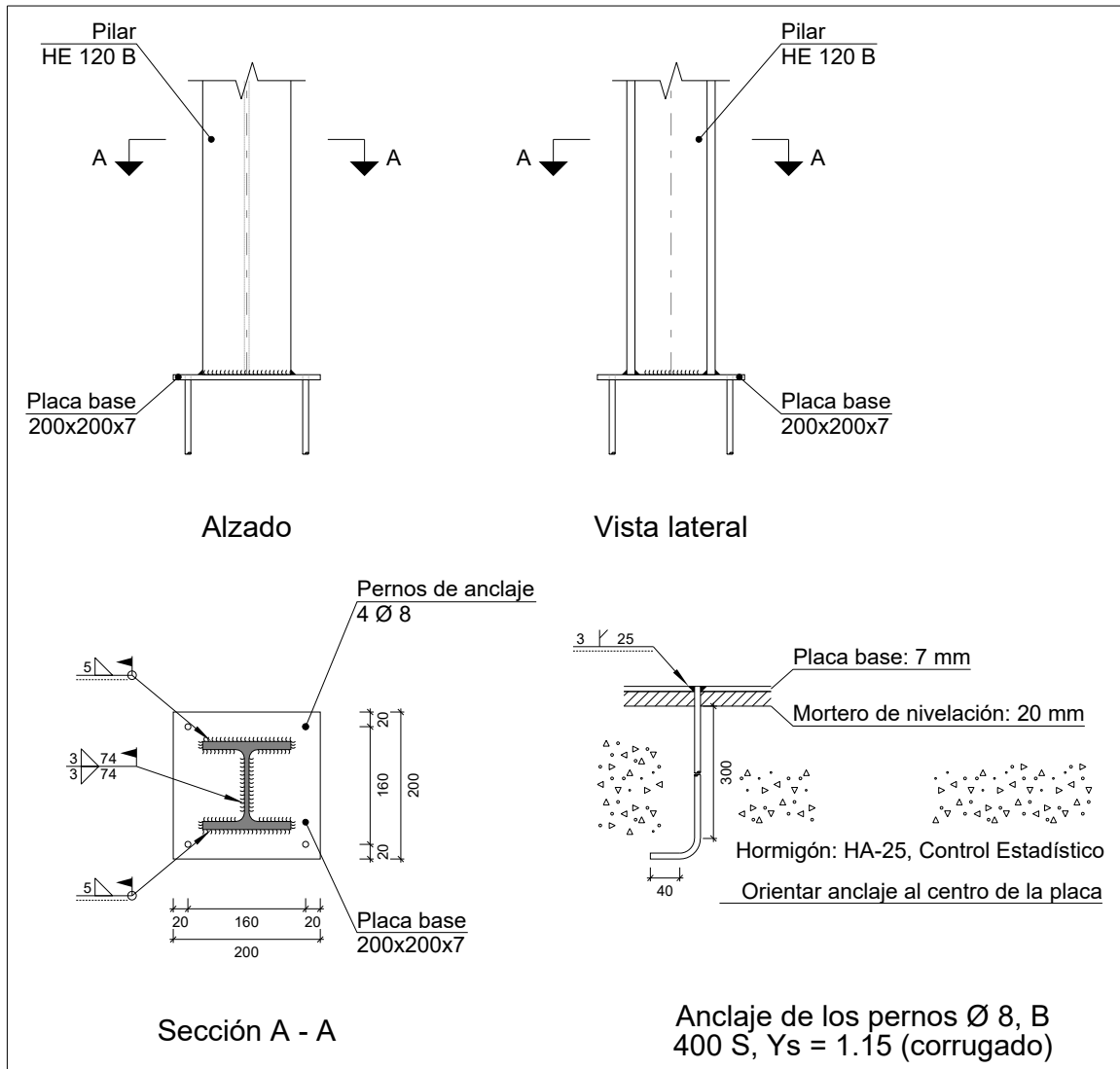
<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	3	101
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	148
			5	463

<b>Placas de anclaje</b>				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	200x200x7	2.20
				Total
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	4	$\varnothing 8 - L = 335 + 78$	0.65
				Total

# Listados

## 2.3.2.6. Tipo 8

a) Detalle



# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

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	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Placa base		200	200	7	4	14	10	3	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 120 B

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	5	120	7.0	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	74	6.5	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	5	120	7.0	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. (%)		
Soldadura del ala superior	6.3	6.3	0.3	12.5	3.25	6.3	1.91	410.0	0.85
Soldadura del alma	4.6	4.6	43.0	75.1	19.45	6.3	1.91	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	6.3	6.3	0.3	12.5	3.25	6.3	1.91	410.0	0.85



# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

## 2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 12 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: 26.67 kN Calculado: 1.19 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 18.67 kN Calculado: 5.09 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 26.67 kN Calculado: 8.47 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.1 kN Calculado: 1.52 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 182.666 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 29.33 kN Calculado: 4.77 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 55.4215 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 55.4215 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 55.6229 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 55.6229 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1601.49	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1601.49	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1601.49	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1601.49	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0231		

## 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	25	7.0	90.00
<i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>					

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		$f_u$ (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 de los pernos a la placa base	0.0	0.0	60.3	104.5	27.08	0.0	0.00	410.0	0.85

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

d) Medición

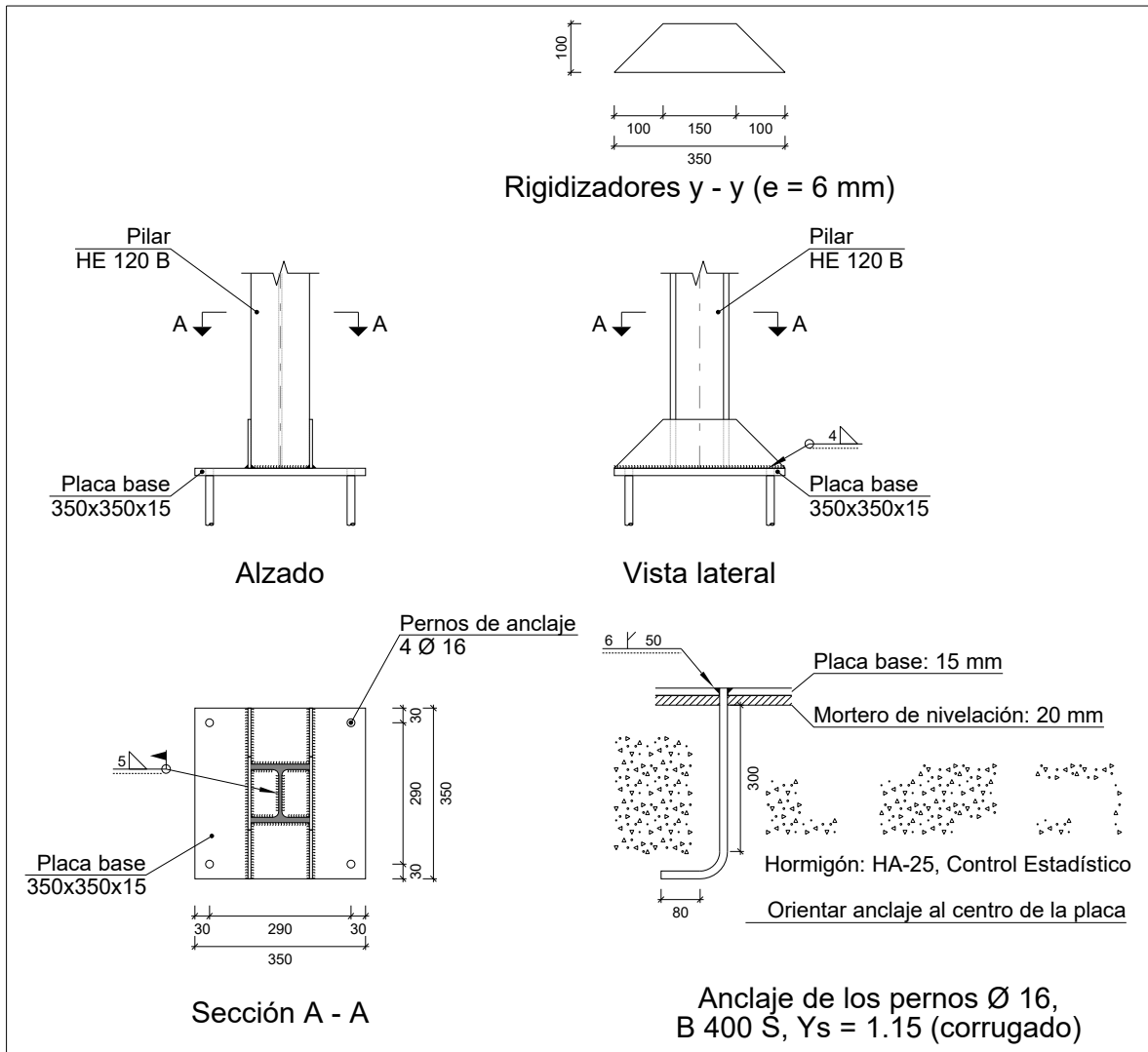
<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	3	101
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	148
			5	463

<b>Placas de anclaje</b>				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	200x200x7	2.20
				Total
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	4	$\varnothing 8 - L = 335 + 78$	0.65
				Total

# Listados

## 2.3.2.7. Tipo 9

a) Detalle

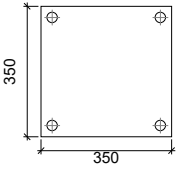
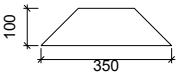


# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

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	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Placa base		350	350	15	4	28	18	6	S275	275.0	410.0
Rigidizador		350	100	6	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 120 B

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	567	6.5	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

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

## 2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 291 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:  - Cortante:  - Tracción + Cortante:	Máximo: 53.34 kN Calculado: 44.01 kN  Máximo: 37.34 kN Calculado: 5.71 kN  Máximo: 53.34 kN Calculado: 52.18 kN	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 41.62 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 211.849 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 125.71 kN Calculado: 5.36 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 164.964 MPa Calculado: 168.049 MPa Calculado: 157.695 MPa Calculado: 160.615 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 1301.91 Calculado: 1253.67 Calculado: 4107.73 Calculado: 3924.39	Cumple Cumple Cumple Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.121		

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -63): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	350	6.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 63): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	350	6.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	50	15.0	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. (%)		
Rigidizador y-y (x = -63): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 63): 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	207.0	358.5	92.90	0.0	0.00	410.0	0.85

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

d) Medición

<b>Soldaduras</b>				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1356
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	201
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	567

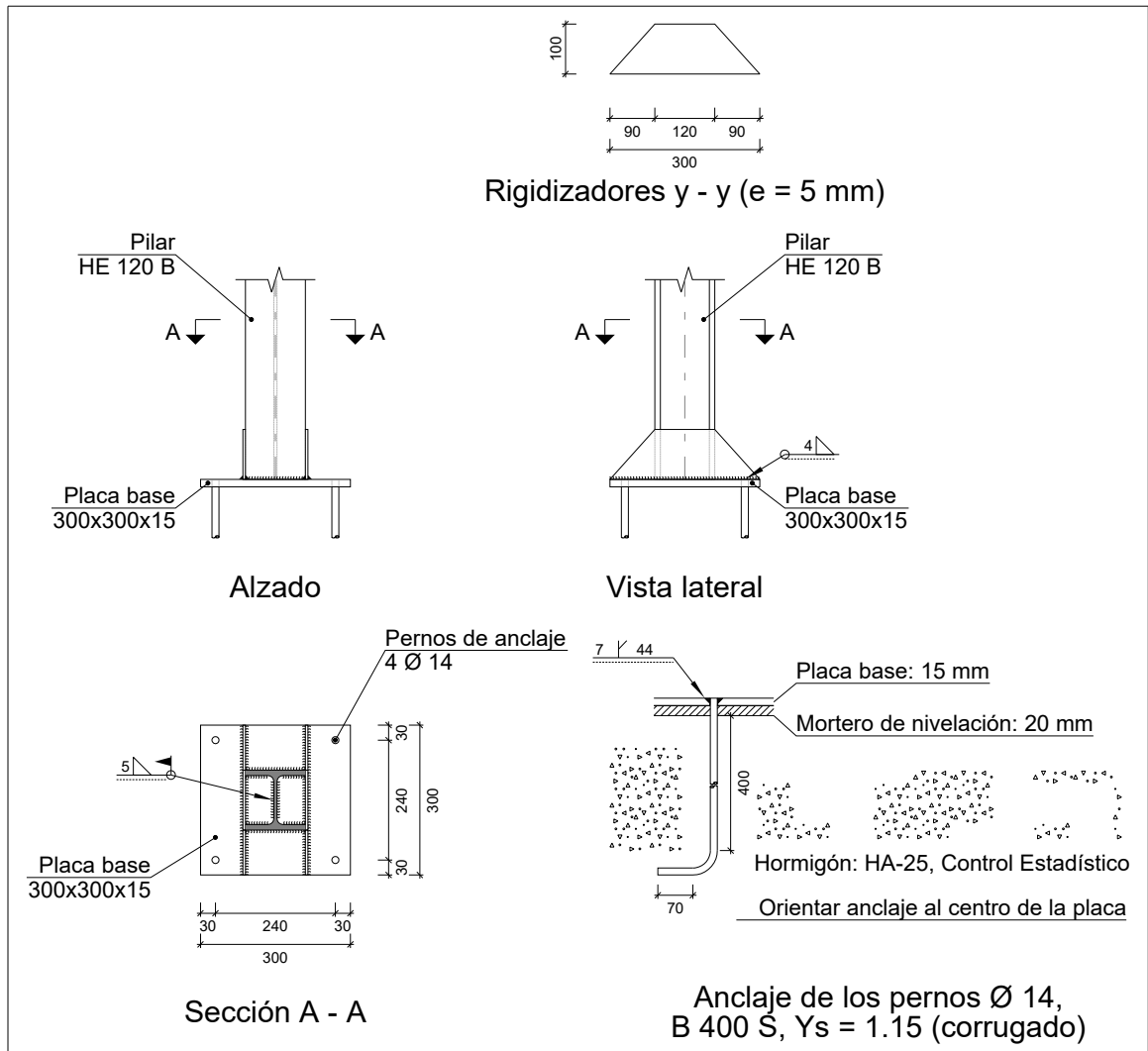
<b>Placas de anclaje</b>				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	350x350x15	14.42
	Rigidizadores pasantes	2	350/150x100/0x6	2.36
	Total			16.78
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	4	$\varnothing 16 - L = 351 + 155$	3.20
	Total			3.20



# Listados

## 2.3.2.8. Tipo 10

a) Detalle

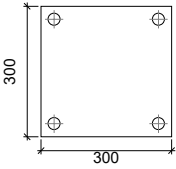
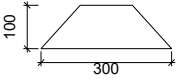


# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

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	$f_y$ (MPa)	$f_u$ (MPa)
Placa base		300	300	15	4	28	16	7	S275	275.0	410.0
Rigidizador		300	100	5	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 120 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	567	6.5	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> )	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.					410.0	0.85		

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

## 2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 42 mm Calculado: 241 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 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: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:  - Cortante:  - Tracción + Cortante:	Máximo: 62.23 kN Calculado: 50.12 kN  Máximo: 43.56 kN Calculado: 5.7 kN  Máximo: 62.23 kN Calculado: 58.27 kN	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 49.28 kN Calculado: 47.33 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 312.746 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 110 kN Calculado: 5.35 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 154.899 MPa Calculado: 157.537 MPa Calculado: 162.618 MPa Calculado: 156.219 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 2075.88 Calculado: 1998.92 Calculado: 5360.87 Calculado: 5585.64	Cumple Cumple Cumple Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.193		

## Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -63): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	300	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 63): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	300	5.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	7	44	14.0	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. (%)		
Rigidizador y-y (x = -63): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 63): 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	215.2	372.8	96.61	0.0	0.00	410.0	0.85

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

d) Medición

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1156
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	176
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	567

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	300x300x15	10.60
	Rigidizadores pasantes	2	300/120x100/0x5	1.65
	Total			12.25
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	4	$\varnothing 14 - L = 449 + 136$	2.83
	Total			2.83

## 3. CIMENTACIÓN

### 3.1. Elementos de cimentación aislados

#### 3.1.1. Medición

Referencia: N1		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		$\varnothing 12$	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.55	12.40
	Peso (kg)	8x1.38	11.01
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.70	11.90
	Peso (kg)	7x1.51	10.57
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x1.55	12.40
	Peso (kg)	8x1.38	11.01
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.70	11.90
	Peso (kg)	7x1.51	10.57

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N1		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Totales	Longitud (m)	48.60	43.16
	Peso (kg)	43.16	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	53.46	47.48
	Peso (kg)	47.48	

Referencia: N3		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1.70	10.20
	Peso (kg)	6x2.68	16.10
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x2.00	12.00
	Peso (kg)	6x3.16	18.94
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x1.70	10.20
	Peso (kg)	6x2.68	16.10
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x2.00	12.00
	Peso (kg)	6x3.16	18.94
Totales	Longitud (m)	44.40	70.08
	Peso (kg)	70.08	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	48.84	77.09
	Peso (kg)	77.09	

Referencias: N6, N16, N18, N21, N26, N28, N47, N43, N49 y N44		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x1.80	18.00
	Peso (kg)	10x2.84	28.41
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x2.30	16.10
	Peso (kg)	7x3.63	25.41
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	10x1.80	18.00
	Peso (kg)	10x2.84	28.41
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x2.30	16.10
	Peso (kg)	7x3.63	25.41
Totales	Longitud (m)	68.20	107.64
	Peso (kg)	107.64	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	75.02	118.40
	Peso (kg)	118.40	

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N8		B 500 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø16		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x1.80		16.20
	Peso (kg)	9x2.84		25.57
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x2.30		13.80
	Peso (kg)	6x3.63		21.78
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x1.86		16.74
	Peso (kg)	9x2.94		26.42
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x2.30		13.80
	Peso (kg)	6x3.63		21.78
Totales	Longitud (m)	60.54		
	Peso (kg)	95.55		95.55
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	66.59		
	Peso (kg)	105.11		105.11

Referencias: N11, N13 y N23		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		11x2.00	22.00
	Peso (kg)		11x3.16	34.72
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	13x2.50		32.50
	Peso (kg)	13x2.22		28.85
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		11x2.00	22.00
	Peso (kg)		11x3.16	34.72
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	13x2.50		32.50
	Peso (kg)	13x2.22		28.85
Totales	Longitud (m)	65.00	44.00	
	Peso (kg)	57.70	69.44	127.14
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	71.50	48.40	
	Peso (kg)	63.47	76.38	139.85

Referencia: N31		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.75		14.00
	Peso (kg)	8x1.55		12.43
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.85		14.80
	Peso (kg)	8x1.64		13.14

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N31		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x1.75	14.00
	Peso (kg)	8x1.55	12.43
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.85	14.80
	Peso (kg)	8x1.64	13.14
Totales	Longitud (m)	57.60	
	Peso (kg)	51.14	51.14
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	63.36	
	Peso (kg)	56.25	56.25

Referencia: N33		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1.85	11.10
	Peso (kg)	6x2.92	17.52
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x2.00	12.00
	Peso (kg)	6x3.16	18.94
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x1.85	11.10
	Peso (kg)	6x2.92	17.52
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x2.00	12.00
	Peso (kg)	6x3.16	18.94
Totales	Longitud (m)	46.20	
	Peso (kg)	72.92	72.92
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	50.82	
	Peso (kg)	80.21	80.21

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, CN (kg)			B 500 S, CN (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	Ø16	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencia: N1	47.48		47.48		1.34	0.30
Referencia: N3		77.09	77.09		2.11	0.32
Referencias: N6, N16, N18, N21, N26, N28, N47, N43, N49 y N44		10x118.40	1184.00		10x3.07	10x0.38
Referencia: N8				105.11	3.07	0.38
Referencias: N11, N13 y N23	3x63.47	3x76.38	419.55		3x3.74	3x0.47
Referencia: N31	56.25		56.25		1.62	0.36
Referencia: N33		80.21	80.21		1.93	0.30
Totales	294.14	1570.44	1864.58	105.11	52.02	6.91



# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

## 3.1.2. Comprobación

Referencia: N1		
Dimensiones: 165 x 180 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión media en situaciones persistentes:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</li> </ul>	<p>Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0163827 MPa</p> <p>Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0162846 MPa</p> <p>Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0424773 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	<p>Reserva seguridad: 73.9 %</p> <p>Reserva seguridad: 5.4 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	<p>Momento: 5.92 kN·m</p> <p>Momento: 14.62 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	<p>Cortante: 8.24 kN</p> <p>Cortante: 24.72 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situaciones persistentes:</li> </ul> <p><i>Criterio de CYPE</i></p>	<p>Máximo: 5000 kN/m<sup>2</sup> Calculado: 34.7 kN/m<sup>2</sup></p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo:</p> <p><i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- N1:</li> </ul>	<p>Mínimo: 35 cm Calculado: 38 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p><i>Criterio de CYPE</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	<p>Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0022</p> <p>Calculado: 0.0021</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N1 Dimensiones: 165 x 180 x 45 Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0012 Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0012 Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 23 cm Calculado: 25 cm Calculado: 23 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 23 cm Calculado: 25 cm Calculado: 23 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 29 cm Calculado: 29 cm Calculado: 29 cm	Cumple Cumple Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N1 Dimensiones: 165 x 180 x 45 Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/23 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 29 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.06 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.17 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 209.05 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 188.35 kN		
Referencia: N3 Dimensiones: 180 x 180 x 65 Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30 Xs:Ø16c/30 Ys:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0197181 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0206991 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0385533 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 135.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 87.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N3 Dimensiones: 180 x 180 x 65 Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30 Xs:Ø16c/30 Ys:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 8.31 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 9.76 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.47 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.28 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 26.3 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N3:	Mínimo: 54 cm Calculado: 57 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N3 Dimensiones: 180 x 180 x 65 Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30 Xs:Ø16c/30 Ys:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N3 Dimensiones: 180 x 180 x 65 Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30 Xs:Ø16c/30 Ys:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Información adicional: - Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.05 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 278.80 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 278.80 kN		
Referencia: N6 Dimensiones: 160 x 240 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0280566 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0428697 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0498348 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 188.6 % Reserva seguridad: 23.0 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 10.10 kN·m Momento: 38.13 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 36.89 kN	Cumple Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N6 Dimensiones: 160 x 240 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 54.4 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N6:	Mínimo: 44 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0022	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 24 cm Calculado: 25 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N6 Dimensiones: 160 x 240 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.13 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 302.64 kN		
Referencia: N8 Dimensiones: 160 x 240 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		



# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N8 Dimensiones: 160 x 240 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0276642 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0410058 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0465975 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 292.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 35.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.98 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 31.77 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 26.29 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 51.7 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N8:	Mínimo: 49 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001	Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N8 Dimensiones: 160 x 240 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N8 Dimensiones: 160 x 240 x 80 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.10 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 287.53 kN		
Referencia: N11 Dimensiones: 180 x 260 x 80 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0266832 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0383571 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0438507 MPa	Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N11 Dimensiones: 180 x 260 x 80 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 347.8 % Reserva seguridad: 43.4 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 10.74 kN·m Momento: 36.23 kN·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 1.86 kN Cortante: 30.02 kN	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 48.6 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> - N11:	Mínimo: 35 cm Calculado: 73 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Criterio de CYPE</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.00204	Cumple Cumple
<b>Cuantía mínima necesaria por flexión:</b> <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N11 Dimensiones: 180 x 260 x 80 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 41 cm	Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N11		
Dimensiones: 180 x 260 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.12		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 490.79 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 333.25 kN		
Referencia: N13		
Dimensiones: 180 x 260 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0262908 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0369837 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0406134 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 489.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 54.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N13		
Dimensiones: 180 x 260 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 9.05 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 29.45 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.86 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 23.84 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 52.5 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N13:	Mínimo: 54 cm Calculado: 73 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.00204	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N13		
Dimensiones: 180 x 260 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 42 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N13		
Dimensiones: 180 x 260 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.10		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 490.79 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 333.25 kN		
Referencia: N16		
Dimensiones: 160 x 240 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0276642 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0426735 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.050031 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 547.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.14 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 44.91 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 54.45 kN	Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N16 Dimensiones: 160 x 240 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 45.6 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N16:	Mínimo: 35 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0022	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 24 cm Calculado: 25 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N16		
Dimensiones: 160 x 240 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.15		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 302.64 kN		
Referencia: N18		
Dimensiones: 160 x 240 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N18		
Dimensiones: 160 x 240 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0276642 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0414963 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0472842 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 318.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 16.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.08 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 37.16 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 41.59 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 52.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N18:	Mínimo: 54 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001	Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N18		
Dimensiones: 160 x 240 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N18		
Dimensiones: 160 x 240 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.13		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 302.64 kN		
Referencia: N21		
Dimensiones: 160 x 240 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0276642 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0430659 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0499329 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 547.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.20 kN·m	Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N21		
Dimensiones: 160 x 240 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 45.60 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 54.35 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 46 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N21:	Mínimo: 35 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N21 Dimensiones: 160 x 240 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.16 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 302.64 kN		



# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N23 Dimensiones: 180 x 260 x 80 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0262908 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0369837 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0406134 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 483.1 % Reserva seguridad: 54.6 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 9.00 kN·m Momento: 29.49 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 1.86 kN Cortante: 23.84 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 52.5 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N23:	Mínimo: 54 cm Calculado: 73 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.00204	Cumple Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N23 Dimensiones: 180 x 260 x 80 Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 24 cm Calculado: 13 cm Calculado: 24 cm Calculado: 13 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 24 cm Calculado: 13 cm Calculado: 24 cm Calculado: 13 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 42 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N23		
Dimensiones: 180 x 260 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/24 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø16c/24 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 42 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.10		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 490.79 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 333.25 kN		
Referencia: N26		
Dimensiones: 160 x 240 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0280566 MPa	Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N26 Dimensiones: 160 x 240 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0428697 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0514044 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 219.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 21.9 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 9.50 kN·m Momento: 37.77 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 36.79 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 47.9 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N26:	Mínimo: 35 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N26		
Dimensiones: 160 x 240 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N26		
Dimensiones: 160 x 240 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.13		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 302.64 kN		
Referencia: N28		
Dimensiones: 160 x 240 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0276642 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0410058 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0463032 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 277.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 35.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.90 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 31.57 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N28 Dimensiones: 160 x 240 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 26.09 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 51.7 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N28:	Mínimo: 54 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N28		
Dimensiones: 160 x 240 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.11		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 302.64 kN		



# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N31 Dimensiones: 185 x 195 x 45 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0158922 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0159903 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0306072 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 52.6 % Reserva seguridad: 52.2 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 10.18 kN·m Momento: 11.53 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 13.83 kN Cortante: 17.07 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 45.9 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N31:	Mínimo: 35 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0022	Cumple Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N31 Dimensiones: 185 x 195 x 45 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 24 cm Calculado: 25 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm Calculado: 24 cm Calculado: 25 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 39 cm Calculado: 39 cm Calculado: 36 cm Calculado: 36 cm Calculado: 39 cm Calculado: 39 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N31		
Dimensiones: 185 x 195 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/24 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 36 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.11		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.12		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 220.82 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 212.98 kN		
Referencia: N33		
Dimensiones: 165 x 180 x 65		
Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30 Xs:Ø16c/30 Ys:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0201105 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0210915 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0439488 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 91.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 66.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.74 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 9.94 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N33 Dimensiones: 165 x 180 x 65 Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30 Xs:Ø16c/30 Ys:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 5.40 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.55 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 26.3 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N33:	Mínimo: 54 cm Calculado: 57 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0012	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N33		
Dimensiones: 165 x 180 x 65		
Armados: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø16c/30 Xs:Ø16c/30 Ys:Ø16c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 29 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.04		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.05		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 278.80 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 262.61 kN		

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N47 Dimensiones: 160 x 240 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0238383 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0238383 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0383571 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 6912.2 % Reserva seguridad: 126.5 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 3.93 kN·m Momento: 20.22 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 14.52 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 33.8 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N47:	Mínimo: 40 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0022	Cumple Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N47 Dimensiones: 160 x 240 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 24 cm Calculado: 25 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm Calculado: 24 cm Calculado: 25 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 39 cm Calculado: 39 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 39 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N47 Dimensiones: 160 x 240 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 39 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.01 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.07 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 302.64 kN		
Referencia: N43 Dimensiones: 160 x 240 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0238383 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0238383 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0298224 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 480.4 %	No procede <sup>(1)</sup> Cumple



# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N43		
Dimensiones: 160 x 240 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
<sup>(*)</sup> Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.21 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 12.28 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.53 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 44.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N43:	Mínimo: 30 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N43		
Dimensiones: 160 x 240 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.01		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.05		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 302.64 kN		

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N49 Dimensiones: 160 x 240 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0237402 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0238383 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0385533 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 6209.0 % Reserva seguridad: 116.1 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 3.77 kN·m Momento: 19.94 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 14.22 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 28.9 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N49:	Mínimo: 30 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0022	Cumple Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N49 Dimensiones: 160 x 240 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 24 cm Calculado: 25 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm Calculado: 24 cm Calculado: 25 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 38 cm Calculado: 38 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N49		
Dimensiones: 160 x 240 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.01		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.07		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 302.64 kN		
Referencia: N44		
Dimensiones: 160 x 240 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0237402 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0237402 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0300186 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 45278.4 %	Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N44 Dimensiones: 160 x 240 x 80 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 466.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.19 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 12.40 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.63 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 44 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N44:	Mínimo: 30 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N44		
Dimensiones: 160 x 240 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 24 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 de la norma EHE-98)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.01		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.05		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: N44		
Dimensiones: 160 x 240 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/24 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/24		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 302.64 kN		

## 3.2. Vigas

### 3.2.1. Medición

Referencias: C.1 [N44-N43], C.1 [N6-N1], C.1 [N49-N47], C.1 [N49-N3], C.1 [N8-N3], C.1 [N47-N1], C.1 [N33-N28], C.1 [N31-N26], C.1 [N11-N6], C.1 [N26-N21], C.1 [N23-N18], C.1 [N21-N16], C.1 [N18-N13], C.1 [N13-N8], C.1 [N16-N11], C.1 [N28-N23], C.1 [N43-N31] y C.1 [N44-N33]	B 400 S, CN		Total
Nombre de armado	Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		10.60
	Peso (kg)		9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		10.60
	Peso (kg)		9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	13x1.33	17.29
	Peso (kg)	13x0.52	6.82
Totales	Longitud (m)	17.29	21.20
	Peso (kg)	6.82	18.82
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	19.02	23.32
	Peso (kg)	7.50	20.70
			28.20

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, CN (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencias: C.1 [N44-N43], C.1 [N6-N1], C.1 [N49-N47], C.1 [N49-N3], C.1 [N8-N3], C.1 [N47-N1], C.1 [N33-N28], C.1 [N31-N26], C.1 [N11-N6], C.1 [N26-N21], C.1 [N23-N18], C.1 [N21-N16], C.1 [N18-N13], C.1 [N13-N8], C.1 [N16-N11], C.1 [N28-N23], C.1 [N43-N31] y C.1 [N44-N33]	18x7.50	18x20.70	507.60	18x0.54	18x0.14
Totales	135.00	372.60	507.60	9.79	2.45



# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

## 3.2.2. Comprobación

Referencia: C.1 [N44-N43] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: C.1 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N49-N47] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: C.1 [N49-N47] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N49-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: C.1 [N49-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N8-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: C.1 [N8-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N47-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: C.1 [N47-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N33-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: C.1 [N33-N28] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N31-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: C.1 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N26-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple



# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: C.1 [N26-N21] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N23-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: C.1 [N23-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N21-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: C.1 [N21-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N18-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: C.1 [N18-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N13-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: C.1 [N13-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N16-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: C.1 [N28-N23] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N43-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: C.1 [N43-N31] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		
Referencia: C.1 [N44-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

# Listados

TFG DE LUIS ENRIQUE MARTIN

Fecha: 19/04/22

Referencia: C.1 [N44-N33] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 59.8.2 de la EHE-98): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		



# **Subanejo 7.1 Cálculo de las instalaciones.**

# INSTALACIÓN ELECTRICA

---

<b>1.- OBJETO DEL PROYECTO</b>	5
<b>2.- TITULAR</b>	5
<b>3.- EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN</b>	5
<b>4.- LEGISLACIÓN APLICABLE</b>	5
<b>5.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN</b>	5
<b>6.- POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN</b>	6
<b>7.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN</b>	6
<b>7.1.- Origen de la instalación</b>	6
<b>7.2.- Línea general</b>	6
<b>7.3.- Cuadro general de distribución</b>	7
<b>8.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA</b>	10
<b>9.- FÓRMULAS UTILIZADAS</b>	10
<b>9.1.- Intensidad máxima admisible</b>	11
<b>9.2.- Caída de tensión</b>	11
<b>9.3.- Intensidad de cortocircuito</b>	14
<b>10.- CÁLCULOS</b>	15
<b>10.1.- Sección de las líneas</b>	15
<b>10.2.- Cálculo de las protecciones</b>	16
<b>11.- CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA</b>	19
<b>11.1.- Resistencia de la puesta a tierra de las masas</b>	19
<b>11.2.- Resistencia de la puesta a tierra del neutro</b>	19
<b>11.3.- Protección contra contactos indirectos</b>	19
<b>12.- PLIEGO DE CONDICIONES</b>	21
<b>12.1.- Calidad de los materiales</b>	21
12.1.1.- Generalidades	21
12.1.2.- Conductores eléctricos	21
12.1.3.- Conductores de neutro	21
12.1.4.- Conductores de protección	22
12.1.5.- Identificación de los conductores	22
12.1.6.- Tubos protectores	22
<b>12.2.- Normas de ejecución de las instalaciones</b>	22
12.2.1.- Colocación de tubos	23
12.2.2.- Cajas de empalme y derivación	24
12.2.3.- Aparatos de mando y maniobra	24

---

12.2.4.- Aparatos de protección	25
12.2.5.- Instalaciones en cuartos de baño o aseo	28
12.2.6.- Red equipotencial	28
12.2.7.- Instalación de puesta a tierra	29
12.2.8.- Alumbrado	29
<b>12.3.- Pruebas reglamentarias</b>	<b>30</b>
12.3.1.- Comprobación de la puesta a tierra	30
12.3.2.- Resistencia de aislamiento	30
<b>12.4.- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad</b>	<b>30</b>
<b>12.5.- Certificados y documentación</b>	<b>31</b>
<b>12.6.- Libro de órdenes</b>	<b>31</b>
<b>13.- MEDICIONES</b>	<b>31</b>
<b>14.- TABLA RESUMEN DE DIMENSIONADO</b>	<b>34</b>

## **1.- OBJETO DEL PROYECTO**

El proyecto consiste en la edificación de una industria alimentaria dedicada a la elaboración de mermeladas extra de arándanos.

La industria a edificar debe estar equipada y diseñada con el fin de controlar de forma adecuada cada una de las fases del proceso productivo, contando con instalaciones adaptadas al proceso de elaboración, respetando las normas de higiene establecidas para reducir los riesgos de contaminación y los posibles accidentes.

## **2.- TITULAR**

El promotor es Luis Fernando Martín Saéz.

## **3.- EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN**

La industria se emplazará en el municipio de Bareyo (Cantabria).

## **4.- LEGISLACIÓN APLICABLE**

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- RBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20-460-94 Parte 5-523: Intensidades admisibles en los cables y conductores aislados.
- 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 30kV.
- 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.
- UNE-EN 60947-2: Aparamenta de baja tensión. Interruptores automáticos.
- Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- UNE-EN 60947-3: Aparamenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- UNE-EN 60269-1: Fusibles de baja tensión.
- UNE-EN 60898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

## 5.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación consta de un cuadro general de distribución, con una protección general y protecciones en los circuitos derivados.

Su composición queda reflejada en el esquema unifilar correspondiente, en el documento de planos contando, al menos, con los siguientes dispositivos de protección:

- Un interruptor automático magnetotérmico general y para la protección contra sobrecargas.
- Interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos para la protección de los circuitos derivados.

## 6.- POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN

La potencia total demandada por la instalación será:

Esquemas	P Demandada (kW)
E-1	53.14
Potencia total demandada	53.14

Dadas las características de la obra y los consumos previstos, se tiene la siguiente relación de receptores de fuerza, alumbrado y otros usos con indicación de su potencia eléctrica:

Cargas	Denominación	P. Unitaria (kW)	Número	P. Instalada (kW)	P. Demandada (kW)
Motores	BOMBA LOBULAR	2.200	1	2.20	1.54
Alumbrado de descarga	-	-	-	-	-
Alumbrado	ALUMBRADO ALMACENES - CÁMARA M.P.	2.104	1	3.88	3.88
	ALUMBRADO PRODUCCIÓN - PT	0.960	1		
	ALUMBRADO OFICINAS - VESTUARIOS	0.811	1		
Otros usos	MARMITA	36.500	1	76.32	47.73
	TOMAS TRIFÁSICAS-MONOFÁSICAS	10.531	1		
	AUTOCLAVE	8.000	1		
	varios	3.510	2		
	LÍNEA ENVOLVENTE	3.500	1		
	LAVADORA	2.620	1		
	EQUIPO FRIGORÍFICO	2.547	1		
	ETIQUETADORA	2.100	1		
	varios	1.500	2		
	DETECTOR VACÍO	0.500	1		

## 7.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

### 7.1.- Origen de la instalación

El origen de la instalación vendrá determinado por una intensidad de cortocircuito en cabecera de: 12 kA

El tipo de línea de alimentación será: RZ1 0.6/1 kV 4 x 240 + 1 G 6

## 7.2.- Línea general

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
DERIVACIÓN INDIVIDUAL	T	53.14	0.95	30.0	IEC60269 gL/gG In: 100 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG Contadores Contador de activa RZ1 0.6/1 kV RZ1 0,6/1 kV Cobre Rígido 3 x 35 mm <sup>2</sup> N: RZ1 0,6/1 kV Cobre Rígido 35 mm <sup>2</sup> P: RZ1 0,6/1 kV Cobre Rígido 35 mm <sup>2</sup>

### Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
DERIVACIÓN INDIVIDUAL	Instalación enterrada - Bajo tubo. DN: 125 mm - Tª: 25 °C Resistividad térmica del terreno: 1.0 °C·cm/W

## 7.3.- Cuadro general de distribución

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN	T	53.14	0.95	Puente	EN60898 6kA Curva C In: 100 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 RZ1 0.6/1 kV RZ1 0,6/1 kV Cobre Rígido 3 x 35 mm <sup>2</sup> N: RZ1 0,6/1 kV Cobre Rígido 35 mm <sup>2</sup> P: RZ1 0,6/1 kV Cobre Rígido 35 mm <sup>2</sup>
ALUMBRADO PRODUCCIÓN - P.T.	M	0.96	1.00	55.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I) EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 RZ1 0.6/1 kV Pirelli Afumex 1000V Cobre 2 x 1.5 mm <sup>2</sup> P: Pirelli Afumex 1000V Cobre 1.5 mm <sup>2</sup>
ALUMBRADO ALMACENES - CÁMARA M.P.	M	2.10	1.00	45.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I) EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 RZ1 0.6/1 kV Pirelli Afumex 1000V Cobre 2 x 1.5 mm <sup>2</sup> P: Pirelli Afumex 1000V Cobre 1.5 mm <sup>2</sup>
ALUMBRADO OFICINAS - VESTUARIOS	M	0.81	1.00	40.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I) EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 RZ1 0.6/1 kV Pirelli Afumex 1000V Cobre 2 x 1.5 mm <sup>2</sup> P: Pirelli Afumex 1000V Cobre 1.5 mm <sup>2</sup>
EQUIPO FRIGORÍFICO	T	2.55	0.95	40.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I) EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
					RZ1 0.6/1 kV Pirelli Afumex 1000V Cobre 3 x 2.5 mm <sup>2</sup> N: Pirelli Afumex 1000V Cobre 2.5 mm <sup>2</sup> P: Pirelli Afumex 1000V Cobre 2.5 mm <sup>2</sup>
LAVADORA	T	2.62	0.95	25.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I) EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 RZ1 0.6/1 kV Pirelli Afumex 1000V Cobre 3 x 2.5 mm <sup>2</sup> N: Pirelli Afumex 1000V Cobre 2.5 mm <sup>2</sup> P: Pirelli Afumex 1000V Cobre 2.5 mm <sup>2</sup>
MARMITA	T	36.50	0.95	30.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 63 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I) EN60898 6kA Curva C In: 63 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 RZ1 0.6/1 kV RZ1 0,6/1 kV Cobre Rígido 3 x 16 mm <sup>2</sup> N: RZ1 0,6/1 kV Cobre Rígido 16 mm <sup>2</sup> P: RZ1 0,6/1 kV Cobre Rígido 16 mm <sup>2</sup>
BOMBA LOBULAR	T	2.20	0.80	30.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I) EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 RZ1 0.6/1 kV Pirelli Afumex 1000V Cobre 3 x 2.5 mm <sup>2</sup> N: Pirelli Afumex 1000V Cobre 2.5 mm <sup>2</sup> P: Pirelli Afumex 1000V Cobre 2.5 mm <sup>2</sup>
DOSIFICADORA	T	1.50	0.95	35.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I) EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 RZ1 0.6/1 kV Pirelli Afumex 1000V Cobre 3 x 2.5 mm <sup>2</sup> N: Pirelli Afumex 1000V Cobre 2.5 mm <sup>2</sup> P: Pirelli Afumex 1000V Cobre 2.5 mm <sup>2</sup>
AUTOCLAVE	T	8.00	0.95	45.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I) EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 RZ1 0.6/1 kV Pirelli Afumex 1000V Cobre 3 x 2.5 mm <sup>2</sup> N: Pirelli Afumex 1000V Cobre 2.5 mm <sup>2</sup> P: Pirelli Afumex 1000V Cobre 2.5 mm <sup>2</sup>
DETECTOR VACÍO	T	0.50	0.95	50.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I) EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 RZ1 0.6/1 kV Pirelli Afumex 1000V Cobre 3 x 2.5 mm <sup>2</sup> N: Pirelli Afumex 1000V Cobre 2.5 mm <sup>2</sup> P: Pirelli Afumex 1000V Cobre 2.5 mm <sup>2</sup>
ETIQUETADORA	T	2.10	0.95	50.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I) EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3



Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
					RZ1 0.6/1 kV Pirelli Afumex 1000V Cobre 3 x 2.5 mm <sup>2</sup> N: Pirelli Afumex 1000V Cobre 2.5 mm <sup>2</sup> P: Pirelli Afumex 1000V Cobre 2.5 mm <sup>2</sup>
LÍNEA ENVOLVENTE	T	3.50	0.95	20.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I) EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 RZ1 0.6/1 kV Pirelli Afumex 1000V Cobre 3 x 2.5 mm <sup>2</sup> N: Pirelli Afumex 1000V Cobre 2.5 mm <sup>2</sup> P: Pirelli Afumex 1000V Cobre 2.5 mm <sup>2</sup>
TOMAS FUERZA TRIFÁSICA-MONOFÁSICA	T	10.53	0.95	50.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I) EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 RZ1 0.6/1 kV Pirelli Afumex 1000V Cobre 3 x 2.5 mm <sup>2</sup> N: Pirelli Afumex 1000V Cobre 2.5 mm <sup>2</sup> P: Pirelli Afumex 1000V Cobre 2.5 mm <sup>2</sup>
TERMO ELÉCTRICO	M	1.50	0.95	25.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I) EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 RZ1 0.6/1 kV Pirelli Afumex 1000V Cobre 2 x 2.5 mm <sup>2</sup> P: Pirelli Afumex 1000V Cobre 2.5 mm <sup>2</sup>
TOMAS MONOFÁSICAS	M	7.02	0.95	Puente	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I) EN60898 6kA Curva C In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 RZ1 0.6/1 kV RZ1 0,6/1 kV Cobre Rígido 2 x 6 mm <sup>2</sup> P: RZ1 0,6/1 kV Cobre Rígido 6 mm <sup>2</sup>
PUESTOS TRABAJO	M	3.51	0.95	30.0	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 RZ1 0.6/1 kV Pirelli Afumex 1000V Cobre 2 x 2.5 mm <sup>2</sup> P: Pirelli Afumex 1000V Cobre 2.5 mm <sup>2</sup>
TOMAS AUXILIARES	M	3.51	0.95	30.0	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 RZ1 0.6/1 kV Pirelli Afumex 1000V Cobre 2 x 2.5 mm <sup>2</sup> P: Pirelli Afumex 1000V Cobre 2.5 mm <sup>2</sup>

#### Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos
ALUMBRADO PRODUCCIÓN - P.T.	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, en pared, suelo o bandeja no perforada. DN: 20 mm
ALUMBRADO ALMACENES - CÁMARA M.P.	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, en pared, suelo o bandeja no perforada. DN: 20 mm

Esquemas	Tipo de instalación
ALUMBRADO OFICINAS - VESTUARIOS	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, en pared, suelo o bandeja no perforada. DN: 20 mm
EQUIPO FRIGORÍFICO	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, en pared, suelo o bandeja no perforada. DN: 20 mm
LAVADORA	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, en pared, suelo o bandeja no perforada. DN: 20 mm
MARMITA	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, en pared, suelo o bandeja no perforada. DN: 32 mm
BOMBA LOBULAR	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, en pared, suelo o bandeja no perforada. DN: 20 mm
DOSIFICADORA	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, en pared, suelo o bandeja no perforada. DN: 20 mm
AUTOCLAVE	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, en pared, suelo o bandeja no perforada. DN: 20 mm
DETECTOR VACÍO	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, en pared, suelo o bandeja no perforada. DN: 20 mm
ETIQUETADORA	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, en pared, suelo o bandeja no perforada. DN: 20 mm
LÍNEA ENVOLVENTE	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, en pared, suelo o bandeja no perforada. DN: 20 mm
TOMAS FUERZA TRIFÁSICA-MONOFÁSICA	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, en pared, suelo o bandeja no perforada. DN: 20 mm
TERMO ELÉCTRICO	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, en pared, suelo o bandeja no perforada. DN: 20 mm
TOMAS MONOFÁSICAS	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos
PUESTOS TRABAJO	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm
TOMAS AUXILIARES	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm

## 8.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

La instalación de puesta a tierra de la obra se efectuará de acuerdo con la reglamentación vigente, concretamente lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en su Instrucción 18, quedando sujeta a la misma las tomas de tierra y los conductores de protección.

Tipo de electrodo	Geometría	Resistividad del terreno
Conductor enterrado horizontal	l = 20 m	50 Ohm·m

El conductor enterrado horizontal puede ser:

- cable de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección,
- pletina de cobre de 35 mm<sup>2</sup> de sección y 2 mm de espesor,
- pletina de acero dulce galvanizado de 100 mm<sup>2</sup> de sección y 3 mm de espesor,
- cable de acero galvanizado de 95 mm<sup>2</sup> de sección,
- alambre de acero de 20 mm<sup>2</sup> de sección, cubierto con una capa de cobre de 6 mm<sup>2</sup> como mínimo.

### CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección discurrirán por la misma canalización sus correspondientes circuitos y presentarán las secciones exigidas por la Instrucción ITC-BT 18 del REBT.

## 9.- FÓRMULAS UTILIZADAS

### 9.1.- Intensidad máxima admisible

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

#### 1. Intensidad nominal en servicio monofásico:

$$I_n = \frac{P}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

#### 2. Intensidad nominal en servicio trifásico:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \varphi}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- In: Intensidad nominal del circuito en A
- P: Potencia en W
- Uf: Tensión simple en V
- Ul: Tensión compuesta en V
- cos(phi): Factor de potencia

### 9.2.- Caída de tensión

Tipo de instalación: Instalación general.

Tipo de esquema: Desde acometida.

La caída de tensión no superará el siguiente valor:

- Derivación individual: 1,5%

En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará un porcentaje del 3% de la tensión nominal para circuitos de alumbrado y del 5% para el resto de circuitos, siendo admisible la compensación de caída de tensión junto con las correspondientes derivaciones individuales, de manera que conjuntamente no se supere un porcentaje del 4,5% de la tensión nominal para los circuitos de alumbrado y del 6,5% para el resto de circuitos.

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:

#### 1. C.d.t. en servicio monofásico

Despreciando el término de reactancia, dado el elevado valor de R/X, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot R \cdot I_n \cdot \cos \varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

## 2. C.d.t en servicio trifásico

Despreciando también en este caso el término de reactancia, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot R \cdot I_n \cdot \cos \varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

Los valores conocidos de resistencia de los conductores están referidos a una temperatura de 20°C.

Los conductores empleados serán de cobre o aluminio, siendo los coeficientes de variación con la temperatura y las resistividades a 20°C los siguientes:

– Cobre

– Aluminio

Se establecen tres criterios para la corrección de la resistencia de los conductores y por tanto del cálculo de la caída de tensión, en función de la temperatura a considerar.

Los tres criterios son los siguientes:

a) Considerando la máxima temperatura que soporta el conductor en condiciones de régimen permanente.

En este caso, para calcular la resistencia real del cable se considerará la máxima temperatura que soporta el conductor en condiciones de régimen permanente.

Se aplicará la fórmula siguiente:

La temperatura 'Tmax' depende de los materiales aislantes y corresponderá con un valor de 90°C para conductores con aislamiento XLPE y EPR y de 70°C para conductores de PVC según tabla 2 de la ITC BT-07 (Reglamento electrotécnico de baja tensión).

b) Considerando la temperatura máxima prevista de servicio del cable.

Para calcular la temperatura máxima prevista de servicio se considerará que su incremento de temperatura (T) respecto a la temperatura ambiente  $T_0$  (25 °C para cables enterrados y 40°C para cables al aire) es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad, por lo que:

En este caso la resistencia corregida a la temperatura máxima prevista de servicio será:

c) Considerando la temperatura ambiente según el tipo de instalación.

En este caso, para calcular la resistencia del cable se considerará la temperatura ambiente  $T_0$ , que corresponderá con 25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire, de acuerdo con la fórmula:

En las tablas de resultados de cálculo se especifica el criterio empleado para las diferentes líneas.

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- $I_n$ : Intensidad nominal del circuito en A
- $I_z$ : Intensidad admisible del cable en A.
- P: Potencia en W
- $\cos(\phi)$ : Factor de potencia
- S: Sección en mm<sup>2</sup>
- L: Longitud en m
- $\rho$ : Resistividad del conductor en ohm·mm<sup>2</sup>/m
- $\alpha$ : Coeficiente de variación con la temperatura

### 9.3.- Intensidad de cortocircuito

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- $U_l$ : Tensión compuesta en V
- $U_f$ : Tensión simple en V
- $Z_t$ : Impedancia total en el punto de cortocircuito en mohm
- $I_{cc}$ : Intensidad de cortocircuito en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtendrá a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red hasta el punto de cortocircuito:

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

Siendo:

- $R_t = R_1 + R_2 + \dots + R_n$ : Resistencia total en el punto de cortocircuito.
- $X_t = X_1 + X_2 + \dots + X_n$ : Reactancia total en el punto de cortocircuito.

Los dispositivos de protección deberán tener un poder de corte mayor o igual a la intensidad de cortocircuito prevista en el punto de su instalación, y deberán actuar en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por los cables no supere la máxima permitida por el conductor.

Para que se cumpla esta última condición, la curva de actuación de los interruptores automáticos debe estar por debajo de la curva térmica del conductor, por lo que debe cumplirse la siguiente condición:

$$I^2 \cdot t \leq C \cdot \Delta T \cdot S^2$$

para  $0,01 \leq t \leq 0,1$  s, y donde:

- $I$ : Intensidad permanente de cortocircuito en A.
- $t$ : Tiempo de desconexión en s.
- $C$ : Constante que depende del tipo de material.
- incremento  $T$ : Sobretemperatura máxima del cable en °C.
- $S$ : Sección en mm<sup>2</sup>

Se tendrá también en cuenta la intensidad mínima de cortocircuito determinada por un cortocircuito fase - neutro y al final de la línea o circuito en estudio.

Dicho valor se necesita para determinar si un conductor queda protegido en toda su longitud a cortocircuito, ya que es condición imprescindible que dicha intensidad sea mayor o igual que la intensidad del disparador electromagnético. En el caso de usar fusibles para la protección del cortocircuito, su intensidad de fusión debe ser menor que la intensidad soportada por el cable sin dañarse, en el tiempo que tarde en saltar. En todo caso, este tiempo siempre será inferior a 5 seg.

## 10.- CÁLCULOS

### 10.1.- Sección de las líneas

Para el cálculo de los circuitos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- Caída de tensión
  - Circuitos interiores de la instalación:
    - 3% para circuitos de alumbrado.
    - 5% para el resto de circuitos.
- Caída de tensión acumulada
  - Circuitos interiores de la instalación:
    - 4,5% para circuitos de alumbrado.
    - 6,5% para el resto de circuitos.
- I<sub>max</sub>: La intensidad que circula por la línea (I) no debe superar el valor de intensidad máxima admisible (I<sub>z</sub>).

Los resultados obtenidos para la caída de tensión se resumen en las siguientes tablas:

Línea general

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I <sub>z</sub> (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
DERIVACIÓN INDIVIDUAL	T	53.53	0.95	30.0	RZ1 0.6/1 kV 5 G 35	144.0	81.1	0.67	0.67

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I<sub>z</sub>) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
DERIVACIÓN INDIVIDUAL	Instalación enterrada - Bajo tubo. DN: 125 mm - T <sup>a</sup> : 25 °C Resistividad térmica del terreno: 1.0 °C·cm/W	0.80

Cuadro general de distribución

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I <sub>z</sub> (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN	T	53.53	0.95	Puente	RZ1 0.6/1 kV 5 G 35	110.0	81.1	0.01	0.68
ALUMBRADO PRODUCCIÓN - P.T.	M	0.96	1.00	55.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 1.5	16.5	4.2	1.53	2.21
ALUMBRADO ALMACENES - CÁMARA M.P.	M	2.10	1.00	45.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 1.5	16.5	9.1	2.74	3.42
ALUMBRADO OFICINAS - VESTUARIOS	M	0.81	1.00	40.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 1.5	16.5	3.5	0.94	1.62
EQUIPO FRIGORÍFICO	T	2.55	0.95	40.0	RZ1 0.6/1 kV 5 G 2.5	22.0	3.9	0.6	1.28
LAVADORA	T	2.62	0.95	25.0	RZ1 0.6/1 kV 5 G 2.5	22.0	4.0	0.39	1.07
MARMITA	T	36.50	0.95	30.0	RZ1 0.6/1 kV 5 G 16	70.0	55.5	1	1.68
BOMBA LOBULAR	T	2.75	0.80	30.0	RZ1 0.6/1 kV 5 G 2.5	22.0	5.0	0.49	1.17
DOSIFICADORA	T	1.50	0.95	35.0	RZ1 0.6/1 kV 6 G 2.5	22.0	2.3	0.31	0.99
AUTOCLAVE	T	8.00	0.95	45.0	RZ1 0.6/1 kV 5 G 2.5	22.0	12.2	2.13	2.81

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
DETECTOR VACÍO	T	0.50	0.95	50.0	RZ1 0.6/1 kV 5 G 2.5	22.0	0.8	0.15	0.83
ETIQUETADORA	T	2.10	0.95	50.0	RZ1 0.6/1 kV 5 G 2.5	22.0	3.2	0.62	1.30
LÍNEA ENVOLVENTE	T	3.50	0.95	20.0	RZ1 0.6/1 kV 5 G 2.5	22.0	5.3	0.41	1.09
TOMAS FUERZA TRIFÁSICA-MONOFÁSICA	T	10.53	0.95	50.0	RZ1 0.6/1 kV 5 G 2.5	22.0	16.0	3.11	3.79
TERMO ELÉCTRICO	M	1.50	0.95	25.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 2.5	23.0	6.8	1.33	2.01
TOMAS MONOFÁSICAS	M	7.02	0.95	Puente	RZ1 0.6/1 kV 3 G 6	46.0	32.0	0.05	0.73
PUESTOS TRABAJO	M	3.51	0.95	30.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 2.5	23.0	16.0	3.73	4.46
TOMAS AUXILIARES	M	3.51	0.95	30.0	RZ1 0.6/1 kV 3 G 2.5	23.0	16.0	3.73	4.46

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (Iz) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
ALUMBRADO PRODUCCIÓN - P.T.	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, en pared, suelo o bandeja no perforada. DN: 20 mm	1.00
ALUMBRADO ALMACENES - CÁMARA M.P.	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, en pared, suelo o bandeja no perforada. DN: 20 mm	1.00
ALUMBRADO OFICINAS - VESTUARIOS	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, en pared, suelo o bandeja no perforada. DN: 20 mm	1.00
EQUIPO FRIGORÍFICO	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, en pared, suelo o bandeja no perforada. DN: 20 mm	1.00
LAVADORA	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, en pared, suelo o bandeja no perforada. DN: 20 mm	1.00
MARMITA	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, en pared, suelo o bandeja no perforada. DN: 32 mm	1.00
BOMBA LOBULAR	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, en pared, suelo o bandeja no perforada. DN: 20 mm	1.00
DOSIFICADORA	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, en pared, suelo o bandeja no perforada. DN: 20 mm	1.00
AUTOCLAVE	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, en pared, suelo o bandeja no perforada. DN: 20 mm	1.00
DETECTOR VACÍO	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, en pared, suelo o bandeja no perforada. DN: 20 mm	1.00
ETIQUETADORA	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, en pared, suelo o bandeja no perforada. DN: 20 mm	1.00
LÍNEA ENVOLVENTE	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, en pared, suelo o bandeja no perforada. DN: 20 mm	1.00
TOMAS FUERZA TRIFÁSICA-MONOFÁSICA	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, en pared, suelo o bandeja no perforada. DN: 20 mm	1.00
TERMO ELÉCTRICO	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, en pared, suelo o bandeja no perforada. DN: 20 mm	1.00
TOMAS MONOFÁSICAS	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos	1.00
PUESTOS TRABAJO	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00
TOMAS AUXILIARES	Temperatura: 40 °C Caso B- Bajo tubo, empotrados o embutidos. DN: 20 mm	1.00

## 10.2.- Cálculo de las protecciones

Sobrecarga

Para que la línea quede protegida a sobrecarga, la protección debe cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

$$I_{uso} \leq I_n \leq I_z \text{ cable}$$

$$I_{tc} \leq 1.45 \times I_z \text{ cable}$$



Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

- Iuso = Intensidad de uso prevista en el circuito.
- In = Intensidad nominal del fusible o magnetotérmico.
- Iz = Intensidad admisible del conductor o del cable.
- Itc = Intensidad disparo del dispositivo a tiempo convencional.

Otros datos de la tabla son:

- P Calc = Potencia calculada.
- Tipo = (T) Trifásica, (M) Monofásica.

#### Cortocircuito

Para que la línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor al valor de la intensidad máxima de cortocircuito:

$$I_{cu} \geq I_{cc \text{ máx}}$$

Además, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

$$\text{Para } I_{cc \text{ máx}}: T_p \text{ CC máx} < T_{\text{cable CC máx}}$$

$$\text{Para } I_{cc \text{ mín}}: T_p \text{ CC mín} < T_{\text{cable CC mín}}$$

Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

- Icu = Intensidad de corte último del dispositivo.
- Ics = Intensidad de corte en servicio. Se recomienda que supere la Icc en protecciones instaladas en acometida del circuito.
- Tp = Tiempo de disparo del dispositivo a la intensidad de cortocircuito.
- Tcable = Valor de tiempo admisible para los aislamientos del cable a la intensidad de cortocircuito.

El resultado de los cálculos de las protecciones de sobrecarga y cortocircuito de la instalación se resumen en las siguientes tablas:

#### Línea general

##### Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I <sub>tc</sub> (A)	1.45 x Iz (A)
DERIVACIÓN INDIVIDUAL	53.53	T	81.1	IEC60269 gL/gG In: 100 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	144.0	160.0	208.8

##### Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
DERIVACIÓN INDIVIDUAL	T	IEC60269 gL/gG In: 100 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	100.0	100.0	12.0 3.0	0.17 2.84	0.02 0.02

Cuadro general de distribución

Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I <sub>tc</sub> (A)	1.45 x Iz (A)
CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN	53.53	T	81.1	EN60898 6kA Curva C In: 100 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	110.0	145.0	159.5
ALUMBRADO PRODUCCIÓN - P.T.	0.96	M	4.2	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	16.5	14.5	23.9
ALUMBRADO ALMACENES - CÁMARA M.P.	2.10	M	9.1	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	16.5	14.5	23.9
ALUMBRADO OFICINAS - VESTUARIOS	0.81	M	3.5	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	16.5	14.5	23.9
EQUIPO FRIGORÍFICO	2.55	T	3.9	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	22.0	23.2	31.9
LAVADORA	2.62	T	4.0	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	22.0	23.2	31.9
MARMITA	36.50	T	55.5	EN60898 6kA Curva C In: 63 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	70.0	91.4	101.5
BOMBA LOBULAR	2.75	T	5.0	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	22.0	23.2	31.9
DOSIFICADORA	1.50	T	2.3	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	22.0	23.2	31.9
AUTOCLAVE	8.00	T	12.2	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	22.0	23.2	31.9
DETECTOR VACÍO	0.50	T	0.8	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	22.0	23.2	31.9
ETIQUETADORA	2.10	T	3.2	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	22.0	23.2	31.9
LÍNEA ENVOLVENTE	3.50	T	5.3	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	22.0	23.2	31.9
TOMAS FUERZA TRIFÁSICA-MONOFÁSICA	10.53	T	16.0	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	22.0	23.2	31.9
TERMO ELÉCTRICO	1.50	M	6.8	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	23.0	23.2	33.4
TOMAS MONOFÁSICAS	7.02	M	32.0	EN60898 6kA Curva C In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	46.0	46.4	66.7
PUESTOS TRABAJO	3.51	M	16.0	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	23.0	23.2	33.4
TOMAS AUXILIARES	3.51	M	16.0	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	23.0	23.2	33.4

Cortocircuito

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx mín (s)	Tp CC máx mín (s)
CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN	T	EN60898 6kA Curva C In: 100 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.9 2.9	0.71 2.89	0.10 0.10
ALUMBRADO PRODUCCIÓN - P.T.	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.1	< 0.1 2.62	- 0.10
ALUMBRADO ALMACENES - CÁMARA M.P.	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.2	< 0.1 1.79	- 0.10
ALUMBRADO OFICINAS - VESTUARIOS	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.2	< 0.1 1.43	- 0.10
EQUIPO FRIGORÍFICO	T	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.9 0.3	< 0.1 1.61	- 0.10
LAVADORA	T	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.9 0.4	< 0.1 0.70	- 0.10
MARMITA	T	EN60898 6kA Curva C In: 63 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.9 1.4	0.15 2.66	0.10 0.10

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín (kA)	Tcable CC máx CC mín (s)	Tp CC máx CC mín (s)
BOMBA LOBULAR	T	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.9 0.4	< 0.1 0.96	- 0.10
DOSIFICADORA	T	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.9 0.4	< 0.1 0.76	- 0.10
AUTOCLAVE	T	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.9 0.3	< 0.1 1.99	- 0.10
DETECTOR VACÍO	T	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.9 0.2	< 0.1 2.42	- 0.10
ETIQUETADORA	T	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.9 0.2	< 0.1 2.42	- 0.10
LÍNEA ENVOLVENTE	T	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.9 0.5	< 0.1 0.48	- 0.10
TOMAS FUERZA TRIFÁSICA-MONOFÁSICA	T	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.9 0.2	< 0.1 2.42	- 0.10
TERMO ELÉCTRICO	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 0.4	< 0.1 0.70	- 0.10
TOMAS MONOFÁSICAS	M	EN60898 6kA Curva C In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.9 2.8	< 0.1 < 0.1	- -
PUESTOS TRABAJO	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.8 0.4	< 0.1 0.98	- 0.10
TOMAS AUXILIARES	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.8 0.4	< 0.1 0.98	- 0.10

## 11.- CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA

### 11.1.- Resistencia de la puesta a tierra de las masas

El cálculo de la resistencia de puesta a tierra de la instalación se realiza según la Instrucción 18 de Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Se instalará un conductor de cobre desnudo de 35 milímetros cuadrados de sección en anillo perimetral, embebido en la cimentación del edificio, con una longitud(L) de 20 m, por lo que la resistencia de puesta a tierra tendrá un valor de:

$$R = \frac{2 \cdot \rho_0}{L} = \frac{2 \cdot 50}{20} = 5 \text{ Ohm}$$

El valor de resistividad del terreno supuesta para el cálculo es estimativo y no homogéneo. Deberá comprobarse el valor real de la resistencia de puesta a tierra una vez realizada la instalación y proceder a las correcciones necesarias para obtener un valor aceptable si fuera preciso.

### 11.2.- Resistencia de la puesta a tierra del neutro

El cálculo de la resistencia de puesta a tierra de la instalación se realiza según la Instrucción 18 de Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

La resistencia de puesta a tierra es de: 3.00 Ohm

### 11.3.- Protección contra contactos indirectos

La intensidad diferencial residual o sensibilidad de los diferenciales debe ser tal que garantice el funcionamiento del dispositivo para la intensidad de defecto del esquema eléctrico.

La intensidad de defecto se calcula según los valores definidos de resistencia de las puestas a tierra, como:

$$I_{def} = \frac{U_{fn}}{(R_{masas} + R_{neutro})}$$

Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	I <sub>def</sub> (A)	Sensibilidad (A)
ALUMBRADO PRODUCCIÓN - P.T.	M	4.2	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030
ALUMBRADO ALMACENES - CÁMARA M.P.	M	9.1	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030
ALUMBRADO OFICINAS - VESTUARIOS	M	3.5	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030
EQUIPO FRIGORÍFICO	T	3.9	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	28.868	0.300
LAVADORA	T	4.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	28.868	0.300
MARMITA	T	55.5	IEC60947-2 Instantáneos In: 63 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	28.868	0.300
BOMBA LOBULAR	T	5.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	28.868	0.300
DOSIFICADORA	T	2.3	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	28.868	0.300
AUTOCLAVE	T	12.2	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	28.868	0.300
DETECTOR VACÍO	T	0.8	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	28.868	0.300
ETIQUETADORA	T	3.2	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	28.868	0.300
LÍNEA ENVOLVENTE	T	5.3	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	28.868	0.300
TOMAS FUERZA TRIFÁSICA-MONOFÁSICA	T	16.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	28.868	0.300
TERMO ELÉCTRICO	M	6.8	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030
TOMAS MONOFÁSICAS	M	32.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	28.868	0.030

siendo:

- Tipo = (T)Trifásica, (M)Monofásica.
- I = Intensidad de uso prevista en la línea.
- I<sub>def</sub> = Intensidad de defecto calculada.
- Sensibilidad = Intensidad diferencial residual de la protección.

Por otro lado, esta sensibilidad 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.

Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	Inodisparo (A)	Ifugas (A)
ALUMBRADO PRODUCCIÓN - P.T.	M	4.2	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001
ALUMBRADO ALMACENES - CÁMARA M.P.	M	9.1	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001
ALUMBRADO OFICINAS - VESTUARIOS	M	3.5	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001
EQUIPO FRIGORÍFICO	T	3.9	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.002
LAVADORA	T	4.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.001
MARMITA	T	55.5	IEC60947-2 Instantáneos In: 63 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.001
BOMBA LOBULAR	T	5.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.001
DOSIFICADORA	T	2.3	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.001
AUTOCLAVE	T	12.2	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.002
DETECTOR VACÍO	T	0.8	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.002
ETIQUETADORA	T	3.2	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.002
LÍNEA ENVOLVENTE	T	5.3	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.001
TOMAS FUERZA TRIFÁSICA-MONOFÁSICA	T	16.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I)	0.150	0.002
TERMO ELÉCTRICO	M	6.8	IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001
TOMAS MONOFÁSICAS	M	32.0	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001

## 12.- PLIEGO DE CONDICIONES

### 12.1.- Calidad de los materiales

#### 12.1.1.- Generalidades

Todos los materiales empleados en la ejecución de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación.

#### 12.1.2.- Conductores eléctricos

Las líneas de alimentación a cuadros de distribución estarán constituidas por conductores unipolares de cobre aislados de 0,6/1 kV.

Las líneas de alimentación a puntos de luz y tomas de corriente de otros usos estarán constituidas por conductores de cobre unipolares aislados del tipo H07V-R.

Las líneas de alumbrado de urbanización estarán constituidas por conductores de cobre aislados de 0,6/1 kV.

### 12.1.3.- Conductores de neutro

La sección mínima del conductor de neutro para distribuciones monofásicas, trifásicas y de corriente continua, será la que a continuación se especifica:

Según la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor del neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm<sup>2</sup> para cobre y de 16 mm<sup>2</sup> para aluminio.

### 12.1.4.- Conductores de protección

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atravesase partes combustibles del edificio.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

### 12.1.5.- Identificación de los conductores

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protección.
- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

### 12.1.6.- Tubos protectores

#### Clases de tubos a emplear

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60 °C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70 °C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

#### Diámetro de los tubos y número de conductores por cada uno de ellos

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC BT 21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

---

## 12.2.- Normas de ejecución de las instalaciones

### 12.2.1.- Colocación de tubos

Se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes, tal y como indica la ITC BT 21.

#### Prescripciones generales

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local dónde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se desee una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la norma UNE EN 5086 -2-2

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

#### Tubos en montaje superficial

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, 0.50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no será superior al 2%.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2.5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 cm aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

---

### Tubos empotrados

Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

La instalación de tubos empotrados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos el espesor puede reducirse a 0.5 cm.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "tes" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

### Tubos en montaje al aire

Solamente está permitido su uso para la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida desde canalizaciones prefabricadas y cajas de derivación fijadas al techo. Se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

La longitud total de la conducción en el aire no será superior a 4 metros y no empezará a una altura inferior a 2 metros.

Se prestará especial atención para que se conserven en todo el sistema, especialmente en las conexiones, las características mínimas para canalizaciones de tubos al aire, establecidas en la tabla 6 de la instrucción ITC BT 21.

#### **12.2.2.- Cajas de empalme y derivación**

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm<sup>2</sup> deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

#### **12.2.3.- Aparatos de mando y maniobra**

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarían la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.



---

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

#### **12.2.4.- Aparatos de protección**

##### Protección contra sobreintensidades

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

##### Aplicación

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos).

##### Protección contra sobrecargas

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

##### Protección contra cortocircuitos

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que esta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

##### Situación y composición

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución, o tipo de conductores utilizados.

##### Normas aplicables

##### Pequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades se ajustarán a la norma UNE-EN 60-898. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
- 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados.

Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 y 125 A.

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

---

Cada interruptor debe llevar visible, de forma indeleble, las siguientes indicaciones:

- La corriente asignada sin el símbolo A precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B,C o D) por ejemplo B16.
- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro, deben estar marcados con la letra "N".

#### Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado de forma indeleble en lugar visible con las siguientes indicaciones:

- Intensidad asignada ( $I_n$ ).
- Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.
- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y | si se emplean símbolos.

También llevarán marcado aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

#### Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1:1998.

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

#### Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

#### Características principales de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.

- 
- Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su recambio de la instalación bajo tensión sin peligro alguno.
  - Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad - tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.
  - Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

#### Protección contra sobretensiones de origen atmosférico

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

#### Protección contra contactos directos e indirectos

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- 50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.

Debe cumplirse la siguiente condición:

$$R \leq \frac{V_c}{I_s}$$

Donde:

- R: Resistencia de puesta a tierra (Ohm).
- Vc: Tensión de contacto máxima (24 V en locales húmedos y 50 V en los demás casos).
- Is: Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

### 12.2.5.- Instalaciones en cuartos de baño o aseo

La instalación se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC BT 27.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseo se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:

- VOLUMEN 0: Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0.05 m por encima el suelo.
- VOLUMEN 1: Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, es decir, por encima de la bañera, y el plano horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. El plano vertical que limita al volumen 1 es el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.
- VOLUMEN 2: Está limitado por el plano vertical tangente a los bordes exteriores de la bañera y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y entre el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 3: Esta limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 metros. El volumen 3 está comprendido entre el suelo y una altura de 2,25 m.

Para el volumen 0 el grado de protección necesario será el IPX7, y no está permitida la instalación de mecanismos.

En el volumen 1, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los equipos de bañeras de hidromasaje y en baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Podrán ser instalados aparatos fijos como calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 2, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros durante su limpieza. Se permite la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE EN 60.742 o UNE EN 61558-2-5. Se podrán instalar también todos los aparatos permitidos en el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles de hidromasaje que cumplan con su normativa aplicable, y que además estén protegidos con un diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 3 el grado de protección necesario será el IPX5, en los baños comunes cuando se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Se podrán instalar bases y aparatos protegidos por dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

### 12.2.6.- Red equipotencial

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a

---

los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado a base de metales no férreos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. La sección mínima de este último estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección.

### **12.2.7.- Instalación de puesta a tierra**

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se llevarán a cabo según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

#### Naturaleza y secciones mínimas

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

En todos los casos los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección al menos de: 2,5 mm<sup>2</sup> si disponen de protección mecánica y de 4 mm<sup>2</sup> si no disponen de ella.

Las secciones de los conductores de protección, y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

#### Tendido de los conductores

Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

#### Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por medio del borne de puesta a tierra. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

#### Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

### **12.2.8.- Alumbrado**

#### Alumbrados especiales

Los puntos de luz del alumbrado especial deberán repartirse entre, al menos, dos líneas diferentes, con un número máximo de 12 puntos de luz por línea, estando protegidos dichos circuitos por interruptores automáticos de 10 A de intensidad nominal como máximo.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados especiales se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones eléctricas cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, y cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de ésta por tabiques incombustibles no metálicos.

Deberán ser provistos de alumbrados especiales los siguientes locales:

- Con alumbrado de emergencia: Los locales de reunión que puedan albergar a 100 personas o más, los locales de espectáculos y los establecimientos sanitarios, los establecimientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Con alumbrado de señalización: Los estacionamientos subterráneos de vehículos, teatros y cines en sala oscura, grandes establecimientos comerciales, casinos, hoteles, establecimientos sanitarios y cualquier otro local donde puedan producirse aglomeraciones de público en horas o lugares en que la iluminación natural de luz solar no sea suficiente para proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.
- Con alumbrado de reemplazamiento: En quirófanos, salas de cura y unidades de vigilancia intensiva de establecimientos sanitarios.

### Alumbrado general

Las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar una carga en voltamperios al menos igual a 1.8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimenta. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Si se alimentan con una misma instalación lámparas de descarga y de incandescencia, la potencia a considerar en voltamperios será la de las lámparas de incandescencia más 1.8 veces la de las lámparas de descarga.

Deberá corregirse el factor de potencia de cada punto de luz hasta un valor mayor o igual a 0.90, y la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación de alumbrado, será menor o igual que 3%.

Los receptores consistentes en lámparas de descarga serán accionados por interruptores previstos para cargas inductivas, o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior al doble de la intensidad del receptor. Si el interruptor acciona a la vez lámparas de incandescencia, su capacidad de corte será, como mínimo, la correspondiente a la intensidad de éstas más el doble de la intensidad de las lámparas de descarga.

En instalaciones para alumbrado de locales donde se reúna público, el número de líneas deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dicho local.

## **12.3.- Pruebas reglamentarias**

### **12.3.1.- Comprobación de la puesta a tierra**

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

### **12.3.2.- Resistencia de aislamiento**

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a  $1000 \times U$ , siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

## **12.4.- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad**

La propiedad recibirá a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Las instalaciones del garaje serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria y Energía.

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.

### **12.5.- Certificados y documentación**

Al finalizar la ejecución, se entregará en la Delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

### **12.6.- Libro de órdenes**

La dirección de la ejecución de los trabajos de instalación será llevada a cabo por un técnico competente, que deberá cumplimentar el Libro de Órdenes y Asistencia, en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

### 13.- MEDICIONES

#### Medición de líneas

Material	Longitud (m)
RZ1 0,6/1 kV Cobre Rígido, 35 mm <sup>2</sup> . Tripolar	30.5
RZ1 0,6/1 kV Cobre Rígido, 35 mm <sup>2</sup> . Unipolar	61.0
Pirelli Afumex 1000V Cobre, 1.5 mm <sup>2</sup> . Bipolar	140.0
Pirelli Afumex 1000V Cobre, 1.5 mm <sup>2</sup> . Unipolar	140.0
Pirelli Afumex 1000V Cobre, 2.5 mm <sup>2</sup> . Tripolar	310.0
Pirelli Afumex 1000V Cobre, 2.5 mm <sup>2</sup> . Unipolar	775.0
RZ1 0,6/1 kV Cobre Rígido, 16 mm <sup>2</sup> . Tripolar	30.0
RZ1 0,6/1 kV Cobre Rígido, 16 mm <sup>2</sup> . Unipolar	60.0
Pirelli Afumex 1000V Cobre, 2.5 mm <sup>2</sup> . Tetrapolar	35.0
Pirelli Afumex 1000V Cobre, 2.5 mm <sup>2</sup> . Bipolar	85.0
RZ1 0,6/1 kV Cobre Rígido, 6 mm <sup>2</sup> . Unipolar	1.5

#### Medición de canalizaciones

Material	Longitud (m)
Tubo canalización enterrada(EN/UNE 50086). DN: 125 mm	30
Tubo aislante canalización empotrada(EN/UNE 50086). DN: 40 mm	1
Tubo aislante canalización superficie(EN/UNE 50086). DN: 20 mm	395
Tubo aislante canalización empotrada(EN/UNE 50086). DN: 20 mm	175
Tubo aislante canalización superficie(EN/UNE 50086). DN: 32 mm	30

#### Medición de protecciones

Fusibles	Cantidad
IEC60269 gL/gG In: 100 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	3

Magnetotérmicos	Cantidad
EN60898 6kA Curva C In: 100 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 Tetrapolar	1
EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 Bipolar	3
EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 Tetrapolar	9
EN60898 6kA Curva C In: 63 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 Tetrapolar	1
EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 Bipolar	3
EN60898 6kA Curva C In: 32 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3 Bipolar	1

Diferenciales	Cantidad
---------------	----------



Diferenciales	Cantidad
IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I) Bipolar	4
IEC60947-2 Instantáneos In: 25 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I) Tripolar-Tetrapolar	9
IEC60947-2 Instantáneos In: 63 A; Un: 400 V; Id: 300 mA; (I) Tripolar-Tetrapolar	1
IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 230 V; Id: 30 mA; (I) Bipolar	1

Aparatos de medida	Cantidad
Contadores	1
Contador de activa	



---

## 14.- TABLA RESUMEN DE DIMENSIONADO

### INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

<b>FÓRMULAS Y TABLAS A APLICAR</b>	<b>CÁLCULO DE:</b>		<b>INTENSIDAD:</b>	<b>CAIDA DE TENSIÓN (%)</b>			<b>ALUMBRADO</b>				
	Líneas Trifásicas:		$I = \frac{W}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \phi}$ (A)	$V(\%) = \frac{W \cdot m}{K \cdot \text{mm}^2 \cdot V} \cdot \frac{100}{V}$		<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>K</b></td> <td style="text-align: center;">Cu = 56</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Al = 35</td> </tr> </table>	<b>K</b>	Cu = 56		Al = 35	$I = \frac{1'8 \cdot W \text{ (descarga)} + W' \text{ (incandescente)}}{V}$ (t)
	<b>K</b>	Cu = 56									
	Al = 35										
Líneas Monofásicas:		$I = \frac{W}{V \cdot \cos \phi}$ (A)	$V(\%) = \frac{W \cdot m \cdot 2}{K \cdot \text{mm}^2 \cdot V} \cdot \frac{100}{V}$								

TRAMO	Factor Silmult. (%)	Potencia kW	Longitud m	Intens. A	Sección Por fase mm <sup>2</sup>	Caida de tensión		Caract. conductor		Tipo de canalización			Conduc. Neutro mm <sup>2</sup>	Conduc. Prot mm <sup>2</sup>	
						Parcial (%)	Total (%)	Tipo	Tensión nom. Aisl.	Sin tubo protector	Bajo tubo: φ en mm				Cond. Ent. Prof. m
											empotrado	Sin emp.			
DERIVACIÓN GENERAL	0.65	53.53	30.00	81.12	35.00	0.67	0.67	Cobre	1000.00 V	-	-	DN: 125	-	35.00	35.
BAJA TENSIÓN	0.65	53.53	Puente	81.12	35.00	0.01	0.68	Cobre	1000.00 V	-	-	-	-	35.00	35.
ALUMBRADO	1.00	0.96	55.00	4.16	1.50	1.53	2.21	Cobre	1000.00 V	-	-	DN: 20	-	1.50	1
ALUMBRADO	1.00	2.10	45.00	9.11	1.50	2.74	3.42	Cobre	1000.00 V	-	-	DN: 20	-	1.50	1
ALUMBRADO	1.00	0.81	40.00	3.51	1.50	0.94	1.62	Cobre	1000.00 V	-	-	DN: 20	-	1.50	1
EQUIPO FRIGORÍFICO	1.00	2.55	40.00	3.87	2.50	0.60	1.28	Cobre	1000.00 V	-	-	DN: 20	-	2.50	2
LAVADORA	1.00	2.62	25.00	3.98	2.50	0.39	1.07	Cobre	1000.00 V	-	-	DN: 20	-	2.50	2
MARMITA	1.00	36.50	30.00	55.46	16.00	1.00	1.68	Cobre	1000.00 V	-	-	DN: 32	-	16.00	16
BOMBA LOBULAR	1.00	2.75	30.00	4.96	2.50	0.49	1.17	Cobre	1000.00 V	-	-	DN: 20	-	2.50	2
DOSIFICADORA	1.00	1.50	35.00	2.28	2.50	0.31	0.99	Cobre	1000.00 V	-	-	DN: 20	-	2.50	2
AUTOCLAVE	1.00	8.00	45.00	12.15	2.50	2.13	2.81	Cobre	1000.00 V	-	-	DN: 20	-	2.50	2
DETECTOR VACÍO	1.00	0.50	50.00	0.76	2.50	0.15	0.83	Cobre	1000.00 V	-	-	DN: 20	-	2.50	2
ETIQUETADORA	1.00	2.10	50.00	3.19	2.50	0.62	1.30	Cobre	1000.00 V	-	-	DN: 20	-	2.50	2
LÍNEA ENVOLVENTE	1.00	3.50	20.00	5.32	2.50	0.41	1.09	Cobre	1000.00 V	-	-	DN: 20	-	2.50	2
TOMAS FUERZA	1.00	10.53	50.00	16.00	2.50	3.11	3.79	Cobre	1000.00 V	-	-	DN: 20	-	2.50	2
TERMO ELÉCTRICO	1.00	1.50	25.00	6.84	2.50	1.33	2.01	Cobre	1000.00 V	-	-	DN: 20	-	2.50	2
TOMAS	1.00	7.02	Puente	32.00	6.00	0.05	0.73	Cobre	1000.00 V	-	-	-	-	6.00	6





# INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

## ÍNDICE

1. Introducción .....	3
2. Determinación de zonas .....	3
3. Selección de luminarias .....	4
4. Salidas del programa .....	5

## 1. Introducción

En este subanejo se detallarán las luminarias proyectadas. Para ello, se ha empleado el programa Dialux con el cual, en función de las dimensiones y características de uso de las diferentes salas se han dimensionado unas luminarias.

## 2. Determinación de zonas

A la hora de utilizar el programa, para ser más eficientes en el cálculo, ya que ciertas salas tienen las mismas dimensiones y mismo uso y se ha realizado un único cálculo.

En la tabla 1 se indica cuales son las zonas de la industria y como se denominan en las salidas del programa.

Tabla 1. Zonas de la industria y denominación en el programa.

Zona industrial	Denominación en el cálculo
Vestuario y aseo hombres	VESTUARIO
Vestuario y aseo mujeres	VESTUARIO
Laboratorio	LABORATORIO
Oficinas y sala de reuniones	OFICINA
Pasillos	PASILLO
Almacén de producto final	ALMACÉN PRODUCTO FINAL
Sala de producción	PRODUCCIÓN
Tienda	TIENDA
Almacén material auxiliar	ALMACÉN 1
Almacén envases	ALMACÉN 2
Almacén azúcar, pectina y ácido cítrico.	ALMACÉN 1
Almacén pulpa de arándano	ALMACÉN 3
Cámara arándano fresco	ALMACÉN MATERIA PRIMA
Sala de calderas	ALMACÉN 1



### 3. Selección de luminarias.

En la tabla 2 se presentan las luminarias que han sido calculadas y su número por cada zona de la industria. Se ha empleado un catálogo para realizar la búsqueda. Se podrán instalar estas luminarias u otras con características similares.

Tabla 2. Tipo de luminaria seleccionada para cada zona de la industria.

Zona industrial	Número de luminarias	Luminaria
Vestuario y aseo hombres	4	Aura Light - 83766108 Aura Areza PMMA for 2x8W DALI
Vestuario y aseo mujeres	4	Aura Light - 83766108 Aura Areza PMMA for 2x8W DALI
Laboratorio	2	Aura Light - 84121880 Aura Duro 2 X 45 W
Oficinas y sala de reuniones	8	Aura Light - 81600267 Aura Lanternin, 37 W, 4000 K
Pasillos	4	Aura Light - 83766273 Aura Areza PC for 1x23W DALI
Almacén de producto final	2	Aura Light - 83300102-120 Aura Certos, 120 W 120°
Sala de producción	9	Aura Light - 83300102-120 Aura Certos, 120 W 120°
Tienda	3	Aura Light - 81600267 Aura Lanternin, 37 W, 4000 K
Almacén material auxiliar	3	Aura Light - 84121880 Aura Duro 2 X 45 W
Almacén envases	3	Aura Light - 84121880 Aura Duro 2 X 45 W
Almacén azúcar, pectina y ácido cítrico.	3	Aura Light - 84121880 Aura Duro 2 X 45 W
Almacén pulpa de arándano	3	Aura Light - 84121880 Aura Duro 2 X 45 W
Cámara arándano fresco	1	Aura Light - 84121250 Aura Duro 2 X 32 W (35 W)
Sala de calderas	3	Aura Light - 84121880 Aura Duro 2 X 45 W

En el **plano nº 10** se puede ver la distribución de luminarias en las diferentes salas.

En la tabla 3 se recogen en resumen las luminarias de cada tipo que se han proyectado.

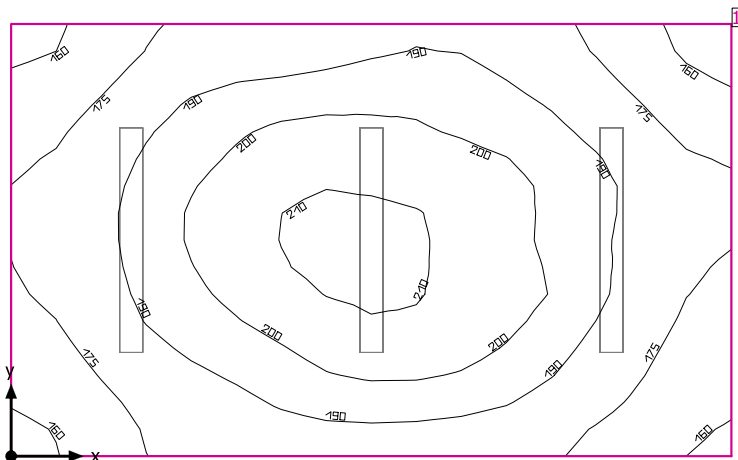
Tabla 3. Resumen de luminarias

Luminaria	Número
Aura Light - 83766108 Aura Areza PMMA for 2x8W DALI	8
Aura Light - 84121880 Aura Duro 2 X 45 W	17
Aura Light - 81600267 Aura Lanternin, 37 W, 4000 K	11
Aura Light - 83766273 Aura Areza PC for 1x23W DALI	4
Aura Light - 83300102-120 Aura Certos, 120 W 120°	11
Aura Light - 84121250 Aura Duro 2 X 32 W (35 W)	1

#### 4. Salidas del programa.

En las páginas siguientes se pueden ver los cálculos que ha realizado el programa.

## ALMACÉN 1



Altura interior del local: 7.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

## Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (ALMACÉN 1)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	188 ( $\geq 150$ )	154	213	0.82	0.72

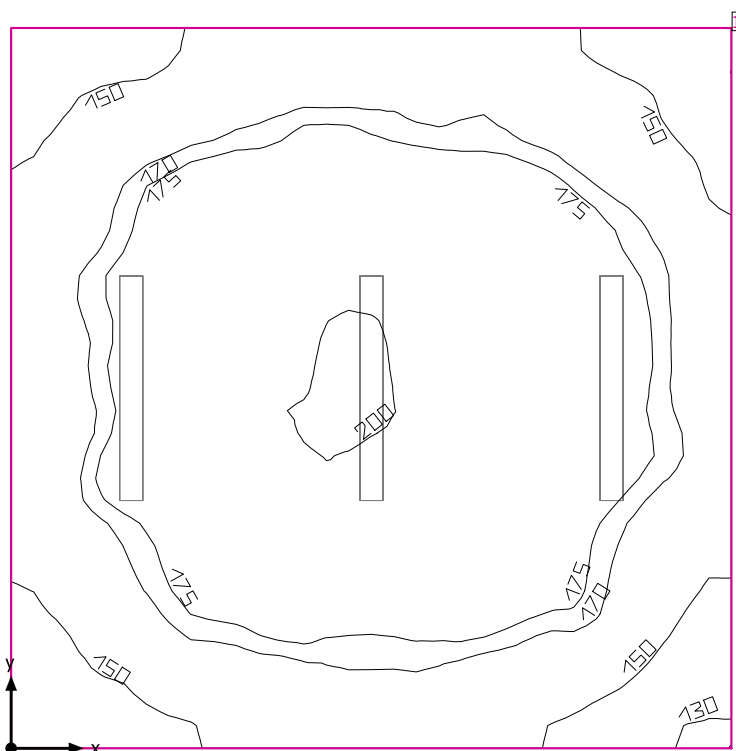
# Luminaria	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
3 Aura Light - 84121880 Aura Duro 2 X 45 W	7623	96.0	79.4
Suma total de luminarias	22869	288.0	79.4

Potencia específica de conexión:  $19.20 \text{ W/m}^2 = 10.19 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Superficie de planta de la estancia  $15.00 \text{ m}^2$ )

Consumo: 790 kWh/a de un máximo de 550 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

## ALMACÉN 2



Altura interior del local: 7.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

## Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (ALMACÉN 2)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	172 ( $\geq 150$ )	129	204	0.75	0.63

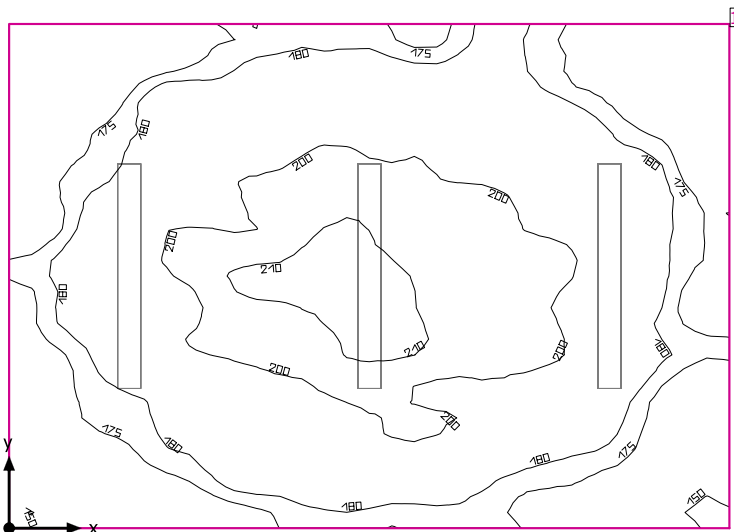
# Luminaria	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
3 Aura Light - 84121880 Aura Duro 2 X 45 W	7623	96.0	79.4
Suma total de luminarias	22869	288.0	79.4

Potencia específica de conexión:  $11.52 \text{ W/m}^2 = 6.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Superficie de planta de la estancia  $25.00 \text{ m}^2$ )

Consumo: 790 kWh/a de un máximo de 900 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

## ALMACÉN 3



Altura interior del local: 7.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

## Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (ALMACÉN 3)	Illuminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	186 (≥ 150)	149	215	0.80	0.69

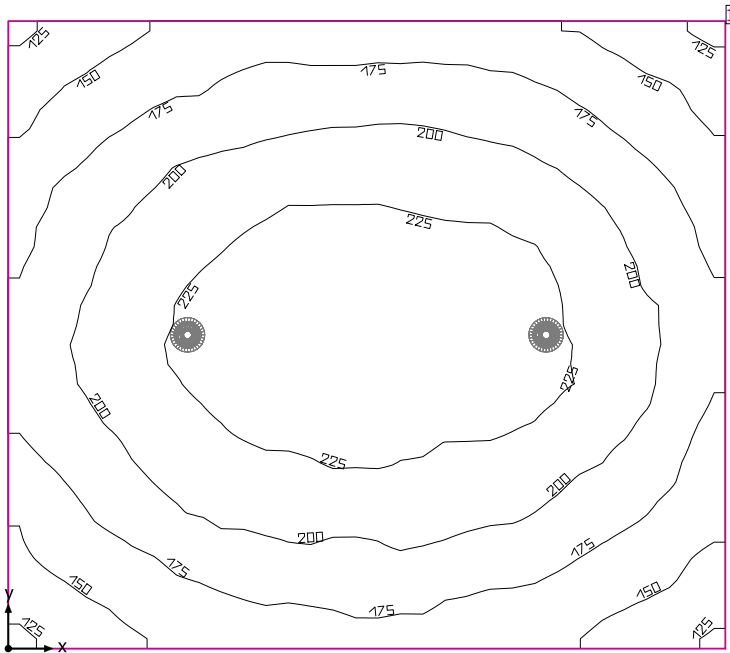
# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
3 Aura Light - 84121880 Aura Duro 2 X 45 W	7623	96.0	79.4
Suma total de luminarias	22869	288.0	79.4

Potencia específica de conexión:  $16.46 \text{ W/m}^2 = 8.86 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Superficie de planta de la estancia  $17.50 \text{ m}^2$ )

Consumo: 790 kWh/a de un máximo de 650 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

## PRODUCTO FINAL



Altura interior del local: 7.250 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

## Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (PRODUCTO FINAL)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	193 (≥ 150)	118	245	0.61	0.48

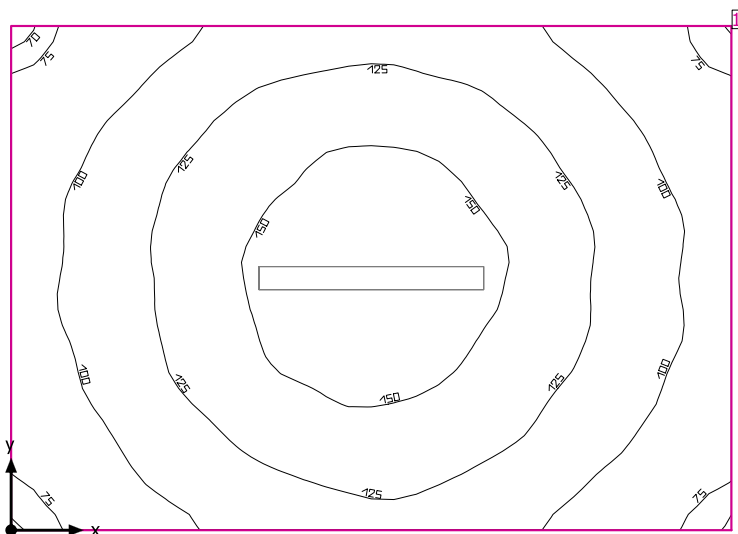
# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2 Aura Light - 83300102-120 Aura Certos, 120 W 120°	13440	120.0	112.0
Suma total de luminarias	26880	240.0	112.0

Potencia específica de conexión:  $4.29 \text{ W/m}^2 = 2.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Superficie de planta de la estancia  $56.00 \text{ m}^2$ )

Consumo: 660 kWh/a de un máximo de 2000 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

## CÁMARA MATERIA PRIMA



Altura interior del local: 4.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

## Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (CÁMARA MATERIA PRIMA)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	119 ( $\geq 100$ )	68.9	166	0.58	0.42

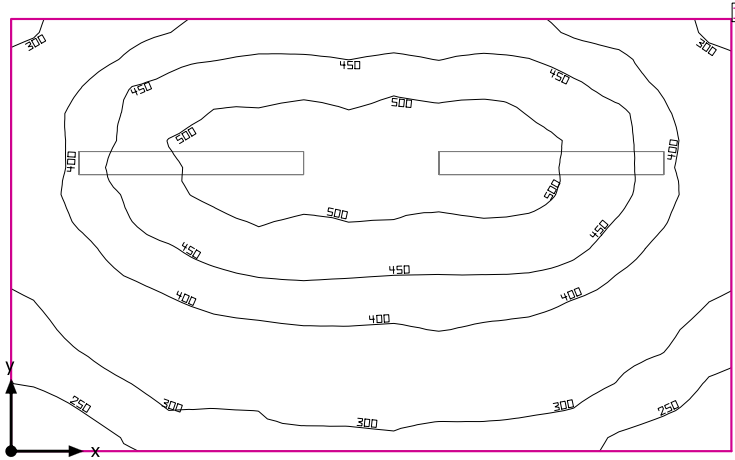
# Luminaria	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 Aura Light - 84121250 Aura Duro 2 X 32 W (35 W)	6136	69.0	88.9
Suma total de luminarias	6136	69.0	88.9

Potencia específica de conexión:  $3.94 \text{ W/m}^2 = 3.30 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Superficie de planta de la estancia  $17.50 \text{ m}^2$ )

Consumo: 11 kWh/a de un máximo de 650 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

## LABORATORIO



Altura interior del local: 3.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

## Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (LABORATORIO)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	399 ( $\geq 500$ )	201	526	0.50	0.38

# Luminaria	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2 Aura Light - 84121880 Aura Duro 2 X 45 W	7623	96.0	79.4
Suma total de luminarias	15246	192.0	79.4

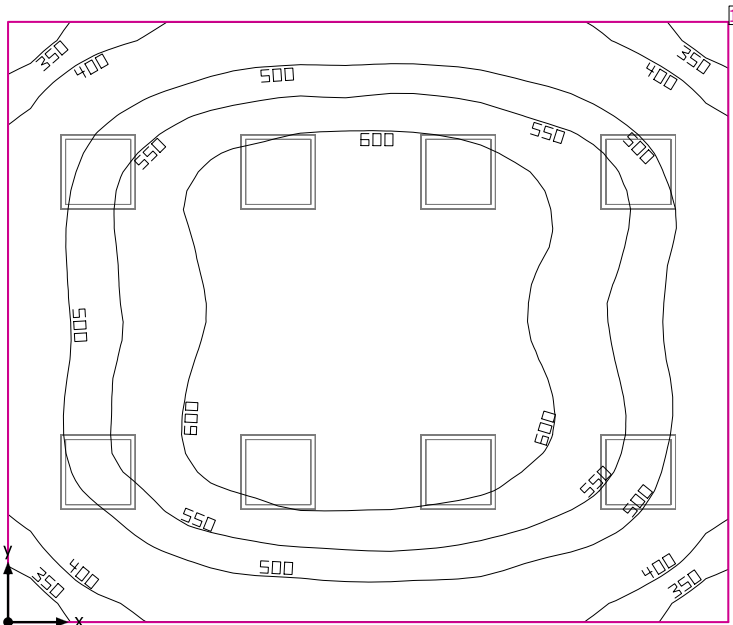
Potencia específica de conexión:  $12.80 \text{ W/m}^2 = 3.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Superficie de planta de la estancia  $15.00 \text{ m}^2$ )

Consumo: 690 kWh/a de un máximo de 550 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.



## OFICINA



Altura interior del local: 3.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

## Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (OFICINA)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	534 ( $\geq 500$ )	305	647	0.57	0.47

# Luminaria		$\Phi$ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
8	Aura Light - 81600267 Aura Lanternin, 37 W, 4000 K	3500	37.0	94.6
Suma total de luminarias		28000	296.0	94.6

Potencia específica de conexión:  $9.87 \text{ W/m}^2 = 1.85 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Superficie de planta de la estancia  $30.00 \text{ m}^2$ )

Consumo: 570 kWh/a de un máximo de 1100 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

## PASILLO



Altura interior del local: 3.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

## Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (PASILLO)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	174 ( $\geq 150$ )	108	198	0.62	0.55

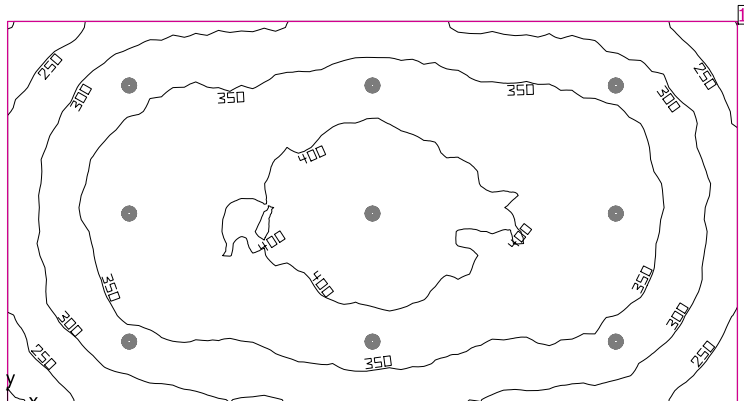
# Luminaria	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
4 Aura Light - 83766273 Aura Areza PC for 1x23W DALI	2854	27.0	105.7
Suma total de luminarias	11416	108.0	105.7

Potencia específica de conexión:  $9.82 \text{ W/m}^2 = 5.64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Superficie de planta de la estancia  $11.00 \text{ m}^2$ )

Consumo: 120 kWh/a de un máximo de 400 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

PRODUCCIÓN



Altura interior del local: 7.500 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (PRODUCCIÓN)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	345 (≥ 300)	197	433	0.57	0.45

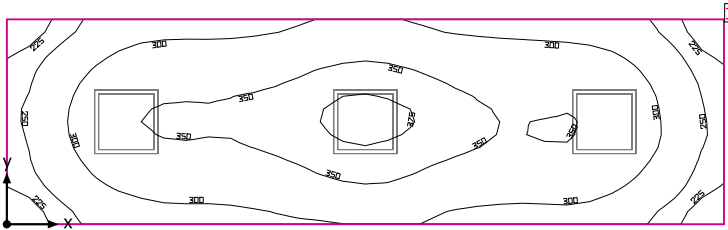
# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
9 Aura Light - 83300102-120 Aura Certos, 120 W 120°	13440	120.0	112.0
Suma total de luminarias	120960	1080.0	112.0

Potencia específica de conexión:  $5.68 \text{ W/m}^2 = 1.65 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Superficie de planta de la estancia 190.00 m<sup>2</sup>)

Consumo: 2450 kWh/a de un máximo de 6700 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

## TIENDA



Altura interior del local: 3.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

## Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (TIENDA)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	313 ( $\geq 300$ )	203	381	0.65	0.53

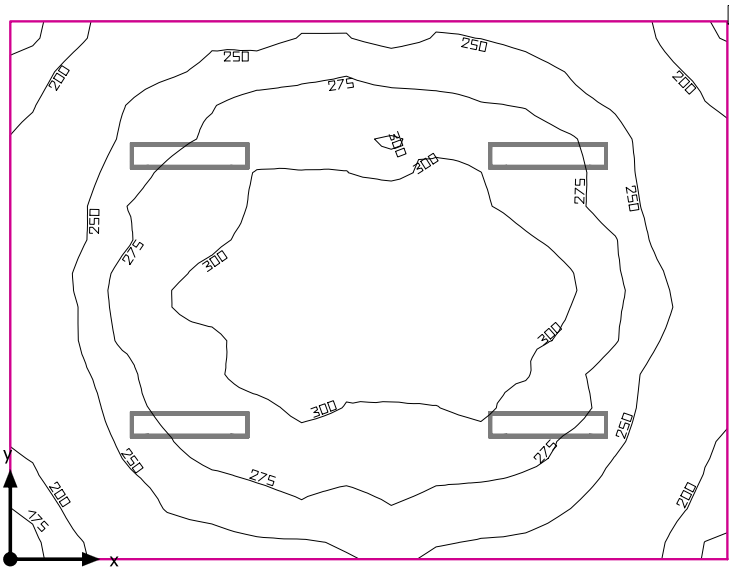
# Luminaria	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
3 Aura Light - 81600267 Aura Lantern, 37 W, 4000 K	3500	37.0	94.6
Suma total de luminarias	10500	111.0	94.6

Potencia específica de conexión:  $7.93 \text{ W/m}^2 = 2.54 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Superficie de planta de la estancia  $14.00 \text{ m}^2$ )

Consumo: 400 kWh/a de un máximo de 500 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

VESTUARIOS



Altura interior del local: 3.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (VESTUARIOS)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	264 (≥ 200)	167	317	0.63	0.53

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
4 Aura Light - 83766108 Aura Areza PMMA for 2x8W DALI	2015	22.0	91.6
Suma total de luminarias	8060	88.0	91.6

Potencia específica de conexión: 7.33 W/m² = 2.78 W/m²/100 lx (Superficie de planta de la estancia 12.00 m²)

Consumo: 170 kWh/a de un máximo de 450 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

# INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

---

## ÍNDICE

<b>INSTALACIÓN FRIGORÍFICA .....</b>	<b>0</b>
<b>1. DATOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>1</b>
1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	1
1.2 EMPLAZAMIENTO .....	1
<b>2. DATOS DEL RECINTO .....</b>	<b>1</b>
2.1 TIPO DE RECINTO: CÁMARA DE REFRIGERADOS .....	1
2.2 TIPO DE PRODUCTO .....	1
2.3 DIMENSIONES DE LA CÁMARA .....	1
2.4 UBICACIÓN Y ORIENTACIÓN.....	2
2.5 CERRAMIENTOS.....	2
2.6 OCUPACIÓN.....	3
2.7 ILUMINACIÓN.....	3
2.8 EVAPORADOR.....	3
2.9 OTRAS CARGAS TÉRMICAS.....	3
2.10 FACTORES DE MAYORACIÓN.....	3
<b>3. RESULTADOS.....</b>	<b>4</b>

## 1. Datos del proyecto

### 1.1 Identificación del proyecto

- Título del proyecto: Industria de Elaboración de Mermelada Extra de Arándanos
- Fecha: 15/05/2022
- Proyectista: Luis Enrique Martín Diestro
- Cliente: Luis Fernando Martín Sáez
- 

### 1.2 Emplazamiento

- País: España
- Localidad: Bareyo
- Tª exterior (°C): 24,2
- H.R exterior (%): 70
- Tª suelo (°C): 19,6
- Altitud (m): 36

## 2. Datos del recinto

### 2.1 Tipo de recinto: Cámara de refrigerados

### 2.2 Tipo de producto

- Producto: arándanos
- Tª cámara (°C): 3
- H.R cámara (%): 80
- Tª entrada producto (°C): 25
- Tª final producto (°C): 3
- Nº renovaciones diarias ventilación: 6

### 2.3 Dimensiones de la cámara

- Longitud cámara (m): 5
- Anchura cámara (m): 3,5
- Altura cámara (m): 4
- Volumen cámara (m): 70
- Densidad neta almacenamiento (kg/m<sup>3</sup>): 160
- Capacidad almacenamiento (kg): 11.200
- Rotación diaria (%): 4,46
- Carga diaria (kg/día): 500
- Mayoración carga térmica embalajes y palets (%): 10



- Doble puerta o cortina de aire: no
- N° renovaciones diarias infiltración: 12
- N° renovaciones adicionales ventilación: 0

## 2.4 Ubicación y orientación

- Ubicación: cerramientos con distintas temperaturas
- Tª recinto (°C): 18
- H.R recinto (%): 80

## 2.5 Cerramientos

- Cerramiento 1
  - Material: poliuretano expandido (panel)
  - Espesor (mm): 100
- Cerramiento 2
  - Material: poliuretano expandido (panel)
  - Espesor (mm): 80
- Cerramiento 3
  - Material: poliuretano expandido (panel)
  - Espesor (mm): 80
- Cerramiento 4
  - Material: poliuretano expandido (panel)
  - Espesor (mm): 80
- Techo
  - Material: poliuretano expandido (panel)
  - Espesor (mm): 100
- Puertas
  - Material: poliuretano expandido (panel)
  - Espesor (mm): 80
  - Superficie (m<sup>2</sup>): 3,75
- Suelo
  - Solera
    - Material: losa hormigón armado
    - Espesor (mm): 150
      - Aislamiento
    - Material: poliuretano expandido (espuma)
      - Espesor (mm): 70
    - Cámara de aire: no

## 2.6 Ocupación

- N° personas: 1
- Tiempo permanencia (h/día): 1

## 2.7 Iluminación

- Método de cálculo: potencia iluminación estimada ( $W/m^2$ )
- Potencia iluminación estimada ( $W/m^2$ ): 20
- Tiempo funcionamiento (h/día): 1

## 2.8 Evaporador

- Tipo evaporador: ventilado
- Método de cálculo: potencia estimada por mayoración (%)
- Potencia estimada por mayoración (% sobre carga térmica total): 5

### Potencia calorífica desescarche

- Método de cálculo: Potencia estimada por mayoración (%)
- Potencia estimada por mayoración (% sobre carga térmica total): 5

## 2.9 Otras cargas térmicas

- Método de cálculo: Potencia conocida (W)
- Potencia otras cargas (W): 0
- Tiempo funcionamiento (h/día): 0

## 2.10 Factores de mayoración

- Tiempo funcionamiento instalación (h/día): 21
- Factor seguridad (%): 10

### 3. Resultados

Resultados de cálculo	Sensibles	Latentes	% del total
A. Cargas térmicas a través de cerramientos (W)	458	0	23
B. Cargas térmicas por infiltraciones (W)	189	202	19
C. Cargas térmicas por renovación aire (W)	0	0	0
D. Cargas térmicas por enfriamiento producto (W)	521	0	26
E. Cargas térmicas por respiración producto (W)	491	0	24
F. Cargas térmicas por ocupación personas (W)	10	4	1
G. Cargas térmicas por iluminación (W)	15	0	1
H. Cargas térmicas por ventiladores evaporador (W)	69	0	3
I. Cargas térmicas por desescarche evaporador (W)	69	0	3
J. Otras cargas térmicas (W)	0	0	0
Carga térmica total sensible (W)	1820	0	90
Carga térmica total latente (W)	0	206	10
<b>Carga térmica total (W)</b>	<b>2026</b>		<b>100</b>

- Tiempo funcionamiento (h/día): 21
- Factor de seguridad (%): 10

<b>Potencia frigorífica cámara (W): 2547</b>
Sensible (W): 2288
Latente (W): 259
Ratio potencia / volumen cámara (W/m <sup>3</sup> ): 36

### Recomendaciones de diseño

- T<sup>a</sup> cámara (°C):3
- H.R cámara (%):80
- ΔT evaporador ventilado (K): 8

# INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

---

## Índice.

1.	Memoria descriptiva.....	3
1.1.	Objeto del proyecto.....	3
1.2.	Legislación aplicable.....	3
1.3.	Descripción de la instalación.....	3
1.4.	Características de la instalación.....	3
1.4.1.	Acometidas.....	3
1.4.2.	Tubos de alimentación.....	3
1.4.3.	Instalaciones particulares.....	3
2.	Cálculos.....	4
2.1.	Bases de cálculo.....	4
2.1.1.	Redes de distribución.....	4
2.1.1.1.	Condiciones mínimas de suministro.....	4
2.1.1.2.	Tramos.....	4
2.1.1.3.	Comprobación de la presión.....	7
2.1.1.4.	Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace.....	7
2.2.	Redes de A.C.S.....	8
2.2.1.	Redes de impulsión.....	8
2.2.2.	Redes de retorno.....	8
2.2.3.	Aislamiento térmico.....	9
2.2.4.	Dilatadores.....	9
2.3.	Equipos, elementos y dispositivos de la instalación.....	10
2.3.1.	Contadores.....	10
3.	Dimensionado.....	10
3.1.	Acometidas.....	10
3.2.	Tubos de alimentación.....	10
3.3.	Instalaciones particulares.....	11
3.3.1.	Instalaciones particulares.....	11
3.3.2.	Producción de A.C.S.....	12
3.4.	Aislamiento térmico.....	12

---

## 1. Memoria descriptiva.

### 1.1. Objeto del proyecto.

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.

Tipo de proyecto: edificio de uso industrial.

### 1.4. Características de la instalación.

#### 1.4.1. Acometidas.

Circuito más desfavorable

- Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 18 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 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 cuadradillo 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.

#### 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 (6,5 m), 20 mm (13,5 m), 50 mm (15 m).

## 2. Cálculos.

### 2.1. Bases de cálculo.

#### 2.1.1. Redes de distribución.

##### 2.1.1.1. Condiciones mínimas de suministro.

Tabla 1. Condiciones mínimas suministro

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Q <sub>min</sub> AF (m <sup>3</sup> /h)	Q <sub>min</sub> A.C.S. (m <sup>3</sup> /h)	P <sub>min</sub> (m.c.a.)
Lavabo pequeño	0.18	0.108	10
Inodoro con cisterna	0.36	-	10
Fregadero doméstico	0.72	0.360	10
Fuente para beber	0.18	-	10
Ducha	0.72	0.360	10
Urinario con grifo temporizado	0.54	-	15
Lavadora industrial	2.16	1.440	10
Grifo en garaje	0.72	-	10
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 50 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

siendo:

- e: Rugosidad absoluta
- D: Diámetro [mm]
- Re: Número de Reynolds

### **Pérdidas de carga**

siendo:

- Re: Número de Reynolds
- er: 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 esta.

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**

siendo:

- Qc: Caudal simultáneo
- Qt: Caudal bruto

siendo:

- Qc: Caudal simultáneo
- Qt: Caudal bruto

siendo:

- Qc: Caudal simultáneo
- Qt: 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 2.00 m/s.
- tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 3.50 m/s.

obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

### 2.1.1.3. Comprobación de la 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.

### 2.1.1.4. 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 tabla 2. 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.

Tabla 2. Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavabo pequeño	---	16
Inodoro con cisterna	---	16
Fregadero doméstico	---	16
Fuente para beber	---	16
Ducha	---	16
Urinario con grifo temporizado	---	16
Lavadora industrial	---	25
Grifo en garaje	---	16

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:

Tabla 3. Diámetros mínimos alimentación

Diámetros mínimos de alimentación		
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

## 2.2. Redes de A.C.S.

### 2.2.1. 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.

### 2.2.2. 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 tabla 4:

Tabla 4. Relación entre diámetro de tubería.

Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de A.C.S.	
Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 1/4	1100
1 1/2	1800
2	3300

### 2.2.3. 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)'.

### 2.2.4. 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.

## 2.3. Equipos, elementos y dispositivos de la instalación.

### 2.3.1. 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.

## 3. Dimensionado.

### 3.1. Acometidas.

Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

Tabla 5. Cálculo hidráulico de las acometidas.

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	Lr (m)	Lt (m)	Qb (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	Dint (mm)	Dcom (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	Pent (m.c.a.)	Psal (m.c.a.)
1-2	15	15	14.04	0.42	5.92	0.30	28.00	32.00	2.67	0.38	36.50	35.82
Abreviaturas utilizadas												
Lr	Longitud medida sobre planos						Dint	Diámetro interior				
Lt	Longitud total de cálculo (Lr + Leq)						Dcom	Diámetro comercial				
Qb	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Qb x K)						Pent	Presión de entrada				
h	Desnivel						Psal	Presión de salida				

### 3.2. Tubos de alimentación.

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según ISO 15875-2

Tabla 6. Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación													
Tramo	Lr (m)	Lt (m)	Qb (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	Dint (mm)	Dcom (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	Pent (m.c.a.)	Psal (m.c.a.)	
2-3	0.63	0.75	14.04	0.42	5.92	-0.30	26.20	32.00	3.05	0.30	31.82	31.32	
Abreviaturas utilizadas													
Lr	Longitud medida sobre planos						Dint	Diámetro interior					
Lt	Longitud total de cálculo (Lr + Leq)						Dcom	Diámetro comercial					
Qb	Caudal bruto						v	Velocidad					
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo					
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Qb x K)						Pent	Presión de entrada					
h	Desnivel						Psal	Presión de salida					

### 3.3. Instalaciones particulares.

#### 3.3.1. Instalaciones particulares.

Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, PN=6 atm, según ISO 15875-2

Tabla 7. Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T <sub>tub</sub>	Lr (m)	Lt (m)	Qb (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	Dint (mm)	Dcom (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)	1.30	1.56	14.04	0.42	5.92	0.00	26.20	32.00	3.05	0.62	31.32	30.70
4-5	Instalación interior (F)	0.17	0.20	14.04	0.42	5.92	0.00	26.20	32.00	3.05	0.08	30.70	30.12
5-6	Cuarto húmedo (F)	5.46	6.56	14.04	0.42	5.92	0.00	26.20	32.00	3.05	2.61	30.12	27.52
6-7	Cuarto húmedo (F)	4.17	5.01	13.86	0.43	5.90	0.00	26.20	32.00	3.04	1.97	27.52	25.54
7-8	Cuarto húmedo (F)	9.04	10.84	7.92	0.42	3.30	0.00	20.40	25.00	2.80	5.01	25.54	20.54
8-9	Cuarto húmedo (F)	0.82	0.98	6.48	0.45	2.94	0.00	20.40	25.00	2.50	0.37	20.54	20.17
9-10	Cuarto húmedo (F)	0.97	1.16	5.76	0.48	2.75	0.00	20.40	25.00	2.33	0.38	20.17	19.79
10-11	Cuarto húmedo (F)	0.11	0.13	5.04	0.50	2.54	0.00	16.20	20.00	3.42	0.12	19.79	19.67
11-12	Cuarto húmedo (F)	0.91	1.09	4.32	0.54	2.32	0.00	16.20	20.00	3.13	0.83	19.67	18.84
12-13	Cuarto húmedo (F)	0.04	0.05	3.60	0.58	2.08	0.00	16.20	20.00	2.80	0.03	18.84	18.81
13-14	Cuarto húmedo (F)	0.69	0.83	3.24	0.60	1.95	0.00	16.20	20.00	2.63	0.46	18.81	18.35
14-15	Cuarto húmedo (F)	0.33	0.40	2.88	0.63	1.82	0.00	16.20	20.00	2.45	0.19	18.35	18.16
15-16	Cuarto húmedo (F)	0.41	0.50	2.52	0.66	1.67	0.00	16.20	20.00	2.25	0.20	18.16	17.96
16-17	Cuarto húmedo (F)	0.49	0.59	2.16	0.70	1.51	0.00	12.40	16.00	3.48	0.77	17.96	17.19

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> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	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.)
17-18	Cuarto húmedo (F)	1.99	2.38	1.80	0.75	1.34	0.00	12.40	16.00	3.09	2.48	17.19	14.71
18-19	Cuarto húmedo (F)	0.55	0.66	1.62	0.77	1.25	0.00	12.40	16.00	2.88	0.60	14.71	14.11
19-20	Cuarto húmedo (F)	1.39	1.67	1.44	0.80	1.16	0.00	12.40	16.00	2.66	1.31	14.11	12.80
20-21	Puntal (F)	4.88	5.85	0.72	1.00	0.72	0.60	12.40	16.00	1.66	1.91	12.80	10.29
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 (Fr): Fregadero doméstico													

### 3.3.2. Producción de A.C.S.

Tabla 8. Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q <sub>cal</sub> (m <sup>3</sup> /h)
Llave de abonado	Acumulador auxiliar de A.C.S.	2.59
Abreviaturas utilizadas		
Q <sub>cal</sub>	Caudal de cálculo	

### 3.4. 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 elastoméricas, 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 elastoméricas, de 19 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 elastoméricas, 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 elastoméricas, 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.

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 elastoméricas, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.



# INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

---

## ÍNDICE

1.	Memoria descriptiva.....	3
1.1.	Objeto del proyecto.....	3
1.2.	Legislación aplicable.....	3
1.3.	Descripción de la instalación.....	3
1.4.	Características de la instalación.....	3
1.4.1.	Tuberías para aguas residuales.....	3
1.4.1.1.	Red de pequeña evacuación.....	3
1.4.1.2.	Colectores.....	3
1.4.1.3.	Acometida.....	3
2.	Cálculos.....	3
2.1.	Bases de cálculo.....	3
2.1.1.	Red de aguas residuales.....	3
2.2.	Redes de ventilación.....	6
2.3.	Dimensionamiento hidráulico.....	6
3.	Dimensionado.....	7
3.1.	Red de aguas residuales.....	7

## **1. Memoria descriptiva.**

### **1.1. Objeto del proyecto.**

El objeto de este proyecto técnico 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 del proyecto 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 de la instalación.**

Tipo de proyecto: Edificio de uso industrial.

### **1.4. Características de la instalación.**

#### **1.4.1. Tuberías para aguas residuales.**

##### **1.4.1.1. Red de pequeña evacuación.**

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

##### **1.4.1.2. 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.

##### **1.4.1.3. 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.**

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).

**Tabla 1. Resumen aguas residuales.(CYPE)**

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:

**Tabla 2. Ramales.(CYPE)**

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 esta constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

*Tabla 3. Ramales.(CYPE)*

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:

*Tabla 4. Colectores(CYPE)*

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

Diámetro (mm)	Máximo número de Uds. Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
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.

## 2.2. 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.

## 2.3. Dimensionamiento hidráulico.

**El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:** Residuales (UNE-EN 12056-2)

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)

siendo:

- $K$ : coeficiente por frecuencia de uso
- $\text{Sum}(UD)$ : suma de las unidades de descarga

**Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:**

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

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>)
- Rh: 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:

siendo:

- Q: caudal (l/s)
- r: nivel de llenado
- D: diámetro (mm)

### 3. Dimensionado.

#### 3.1.Red de aguas residuales.

##### Acometida 1

Tabla 5. Red de evacuación.(CYPE)

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
8-9	0.81	23.40	7.00	110	11.84	1.00	11.84	20.51	2.64	104	110

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
9-10	0.39	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
9-11	1.74	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
11-12	0.29	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
7-13	2.28	8.78	0.50	32	0.85	1.00	0.85	-	-	26	32
13-14	0.30	9.87	0.50	32	0.85	1.00	0.85	-	-	26	32
6-15	0.40	127.35	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
15-16	0.17	5.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
5-17	0.33	203.85	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
17-18	0.09	2.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
24-25	2.75	2.79	6.00	90	10.15	1.00	10.15	44.32	1.20	84	90
25-26	1.63	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
25-27	0.56	4.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
24-28	0.10	108.29	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
28-29	0.03	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
23-30	0.07	168.67	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
30-31	0.01	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
22-32	0.05	304.88	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
34-35	6.16	6.74	6.00	75	10.15	1.00	10.15	46.13	1.67	69	75
35-36	1.34	3.50	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
35-37	2.34	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
38-39	0.54	76.54	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
39-40	0.27	11.00	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
41-42	0.55	73.72	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
42-43	0.26	11.67	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
44-45	0.57	69.38	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
45-46	0.23	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
49-50	0.77	2.35	12.00	110	20.30	1.00	20.30	49.92	1.34	104	110
50-51	0.10	5.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
50-52	3.16	2.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
49-53	0.12	5.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
48-54	0.36	39.17	1.00	40	1.69	1.00	1.69	30.22	2.03	34	40
54-55	0.43	20.73	0.50	32	0.85	1.00	0.85	-	-	26	32
54-56	4.47	2.00	0.50	32	0.85	1.00	0.85	-	-	26	32
47-57	0.57	66.80	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
57-58	0.22	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
33-59	2.97	15.67	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
33-60	2.06	22.55	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
20-61	0.94	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
19-62	0.95	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
3-63	0.25	5.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50



Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
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 2

Tabla 6. Colectores.(CYPE)

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
1-2	4.47	2.00	97.50	160	164.97	0.20	32.99	38.62	1.42	152	160
2-3	10.36	2.00	97.50	160	164.97	0.20	32.99	38.55	1.42	152	160
3-4	3.16	2.74	91.50	125	154.82	0.20	31.60	49.93	1.59	119	125
4-5	0.79	2.02	19.50	110	32.99	0.50	16.50	45.57	1.20	105	110
5-6	3.50	2.37	13.50	110	22.84	0.58	13.19	38.51	1.20	105	110
6-7	1.20	3.19	7.50	110	12.69	0.71	8.97	29.08	1.20	105	110
7-8	3.80	2.57	7.00	110	11.84	1.00	11.84	35.57	1.20	105	110
4-19	1.74	2.14	72.00	125	121.82	0.23	27.95	49.95	1.40	119	125
19-20	0.55	4.21	70.00	110	118.44	0.24	27.92	49.95	1.81	105	110
20-21	0.70	4.21	68.00	110	115.06	0.24	27.91	49.94	1.81	105	110
21-22	1.81	4.90	21.00	110	35.53	0.50	17.77	37.18	1.70	105	110
22-23	0.74	2.09	16.00	110	27.07	0.58	15.63	43.78	1.20	105	110
23-24	0.69	2.37	11.00	110	18.61	0.71	13.16	38.47	1.20	105	110
21-33	0.48	2.85	47.00	110	79.52	0.29	22.96	49.94	1.49	105	110
33-34	0.17	2.12	37.00	110	62.60	0.32	19.80	49.93	1.28	105	110
34-38	0.90	2.00	31.00	110	52.45	0.35	18.54	48.89	1.23	105	110
38-41	0.41	2.00	27.00	110	45.68	0.38	17.27	46.91	1.21	105	110
41-44	0.65	2.07	23.00	110	38.92	0.41	15.89	44.30	1.20	105	110
44-47	0.40	2.07	21.00	110	35.53	0.45	15.89	44.31	1.20	105	110
47-48	0.68	2.05	19.00	110	32.15	0.50	16.07	44.72	1.20	105	110
48-49	1.95	10.82	18.00	110	30.46	0.71	21.54	33.37	2.38	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 3

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
4	3.16	2.74	125	60x60x75 cm
7	1.20	3.19	110	50x50x60 cm
8	3.80	2.57	110	50x50x50 cm
21	0.70	4.21	110	50x50x60 cm
48	0.68	2.05	110	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

# **Anejo 8. Estudio de impacto ambiental**

## ÍNDICE

1. Introducción .....	3
2. Descripción del proyecto .....	3
3. Características del medio .....	3
3.1. Medio edáfico .....	4
3.2. Fauna y flora .....	4
3.3. Medio acuático .....	4
3.4. Medio atmosférico .....	4
4. Acciones del proyecto .....	5
5. Identificación de factores de alteración ambiental .....	6
4. Identificación impactos ambientales .....	7
4.1. Impacto ambiental a nivel socio-económico .....	7
4.2. Impacto ambiental a nivel químico .....	8
4.3. Impacto ambiental a nivel físico .....	8
4.3.1. Impacto sobre la atmósfera.....	8
5. Diagrama de sostenibilidad .....	11
6. Valoración de impactos .....	12
7. Normativa aplicable .....	13
8. Conclusiones .....	14

## 1. Introducción

El presente anejo se ha elaborado conforme al Real Decreto 21/2013, del 9 de diciembre de evaluación de impacto ambiental.

Puesto que este tipo de industria no se incluye en el anexo II del Real Decreto nombrado con anterioridad, no es necesaria la realización de un Estudio de Impacto Ambiental.

En primer lugar, se van a identificar y valorar tanto la construcción como el desarrollo de la actividad industrial dedicada a la elaboración de mermeladas causa efectos negativos o positivos sobre el medio ambiente en el que se ubica. Especialmente, se pretende medir y cuantificar el impacto que puede provocar la implantación de la industria proyectada en el municipio de Bareyo (Cantabria).

Una vez realizado el proceso de identificación y valoración, se procede a determinar las posibles medidas correctoras y correctivas de las actividades que afectan negativamente al entorno de la industria. En el caso de que las medidas sean viables económicamente para el proyecto, ayudarán a minimizar los impactos causados en el medio.

## 2. Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la edificación de una industria alimentaria dedicada a la elaboración de mermeladas extra de arándanos en el municipio de Bareyo (Cantabria).

La situación y emplazamiento de la fábrica de mermeladas tendrá su emplazamiento en el municipio de Bareyo, en la comunidad autónoma de Cantabria.

Dicha localidad, está situada en la península ibérica, en la zona norte.

El municipio de Bareyo se ubica a 37 kilómetros de Santander y 80 kilómetros de Bilbao, teniendo buenas comunicaciones, estando a 10 kilómetros de la A-8.

La nave se ubicará en el polígono número 15, parcela 60 de Bareyo que cuenta con una superficie de 2145 m<sup>2</sup>, de los que se construirán 450 m<sup>2</sup>.

LATITUD: 43°28'26.8"N LONGITUD: 3°35'39.1"W

X 43.47405467959614, Y -3.5935398592764063

La industria a edificar debe estar equipada y diseñada con el fin de controlar de forma adecuada cada una de las fases del proceso productivo, contando con instalaciones adaptadas al proceso de elaboración, respetando las normas de higiene establecidas para reducir los riesgos de contaminación y los posibles accidentes.

El principal objetivo de la industria es elaborar 500 kg de mermelada extra de arándanos al día.

## 3. Características del medio

La industria se va a situar en una parcela de uso agrario-industrial en el cual podrá contar con problemas de contaminación ambiental. Para ello, es necesario describir

las características del medio donde se implantará la industria para identificar los impactos perjudiciales sobre el medio.

### **3.1. Medio edáfico**

La parcela se ubica en una zona de entorno rural caracterizada por presentar un suelo compuesto por materiales arenosos y gravas.

### **3.2. Fauna y flora**

Entre las aves que se pueden observar en el entorno de la ría de Ajo, declarada Zona de Especial Protección de Aves (ZEPA), se cuentan varias protegidas o en peligro de extinción, como la espátula (aquí se reúne el 50-75% de la población holandesa), el colimbo grande, el colimbo ártico. etc.

El listado de las especies incluye limícolas como el avoceta, el zarapito real (volancico) o el archibebe común; diferentes especies de correlimos; anátidas (que representan una de las poblaciones más numerosas en invierno) como el ánade cuchara, real, friso o silbón y la cerceta común; ardeidas como la garza real o la garceta común; y láridos como las gaviotas patiamarilla, sombría, reidora, charrán común...

Entre los árboles singulares que pueden verse aislados en fincas y parajes de Bareyo se cuenta el pino piñonero, que crece en 'La Casona', de más de tres metros de perímetro, o la gran encina que puede verse junto a la iglesia románica de Santa María de Bareyo. Es también destacable la abundante presencia del álamo temblón en Ajo y de las ciruelas silvestres en Bareyo, que florecen en febrero.

### **3.3. Medio acuático**

La zona de implantación de la industria se sitúa próxima a la de Ajo, próximo a la desembocadura del río Campiazo.

También, cabe destacar, dado el carácter costero del municipio la proximidad de las playas de Cuberris y Antuerta.

El agua es uno de los recursos más utilizados e importantes, tiene una importancia vital en acciones como la limpieza de la maquinaria. El agua lo vamos a poder obtener debido a que contamos con un pozo en el polígono industrial.

### **3.4. Medio atmosférico**

El entorno rural de la industria a edificar se considera que presenta nivel de contaminación atmosférica normal. Esto es debido a que en los alrededores no hay grandes industrias de gran producción que generen altos niveles de emisiones atmosféricas.

El aire se caracteriza por ser de buena calidad debido a la baja actividad industrial y el tráfico existente en el entorno.

Respecto a la contaminación acústica, la zona se caracteriza por ser una zona se trata de pocos focos emisores de ruidos.

## 4. Acciones del proyecto

Las acciones del proyecto se dividen en función del rango y el momento de aparición.

### Fase de planificación del proyecto:

- Planeamiento y diseño: diseño de las instalaciones y redacción de los objetivos del proyecto.
- Localización: Localización de las instalaciones.

Durante esta fase del proyecto el impacto ambiental se considera nulo debido a que todos los trabajos son de gabinete.

### Fase de construcción

- Acondicionamiento del terreno: desbroces y despeje.
- Excavaciones y nivelaciones.
- Vías de acceso.
- Acopio de materiales.
- Desmontes y rellenos.
- Cimentaciones.
- Estructuras.
- Construcción de red de saneamiento.
- Emisiones de gases y polvo.
- Trazado de caminos.
- Movimiento de maquinaria pesada: producción de ruidos y vibraciones.
- Obras. Infraestructuras y trabajos auxiliares: iluminación y enganches eléctricos.
- Cerramientos de la zona.
- Pavimentación de superficies.
- Abastecimientos de aguas.
- Red de saneamiento y depuración.
- Electricidad.

### Fase de explotación

- Presencia de las construcciones e instalaciones.
- Residuos generados durante la ejecución de la obra
- Labores de mantenimiento de las instalaciones.
- Evacuación de aguas pluviales y residuales
  
- Evacuación de residuos.

La fase de construcción de la industria se puede considerar una de las fases del proyecto en la cual será mayor el impacto que ocasione. Como consecuencia de esto, el entorno de la fábrica estará más afectado y modificado debido al empleo de maquinaria que produce ruidos desagradables y altera el paisaje.

Una vez construida la industria, esta ocasionará un impacto mediante el funcionamiento de las instalaciones necesarias para el desarrollo del proceso productivo.

## 5. Identificación de factores de alteración ambiental

Se pueden considerar diferentes alteraciones ambientales del medio donde se implantará la industria:

- Alteración sobre el medio inerte
- Alteración sobre el medio biótico
- Alteración sobre el paisaje
- Alteración sobre el medio socioeconómico
- Alteración sobre infraestructuras y servicios.

A continuación, se recogen en la tabla los factores de alteración ambiental, junto con los pesos en función de su importancia con respecto al ecosistema de la zona.

Tabla 6. Asignación de pesos a los factores del medio. Creado por Ángel Hernández Rodríguez (2001)

MEDIO	ALTERACIÓN	FACTORES	PESOS
MEDIO INERTE	AIRE	Confort sonoro	50
		Calidad del aire	45
	TIERRA	Contaminación	30
		Compactación	40
	AGUA	Calidad físico-química	45
	PROCESOS	Incendio	20
MEDIO BIÓTICO	FLORA	Cubierta vegetal	10
	FAUNA	Diversidad	10
		Estabilidad del ecosistema	
MEDIO	ALTERACIÓN	FACTORES	PESOS



PERCEPCIÓN DEL MEDIO	PAISAJE	Vistas panorámicas	50	
	ZONA	Recursos	100	
SUBSISTEMA ECONÓMICO	ECONOMÍA Y POBLACIÓN	Población de temporada	150	
		Economía local	20	
		Incrementos económicos de actividades comerciales	40	
		Empleo temporal y permanente	150	
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS	INFRAESTRUCTURA NO VIARIA	Saneamiento y depuración	70	
		Red de abastecimiento de agua	150	
	INFRAESTRUCTURA VIARIA			
		Tráfico de vehículos	10	

## 6. Identificación impactos ambientales

En este apartado se procede a identificar los diferentes impactos que produce una industria de mermeladas extra en la zona de su implantación.

Antes de comenzar a identificar cada tipo de impacto ocasionado, se procede a definir impacto ambiental como cualquier cambio en el medio ambiente adverso o beneficioso, total o parcialmente resultante de las actividades, productos o servicios de una organización.

### 6.1. Impacto ambiental a nivel socio-económico

Como se detallará en el estudio de mercado (anejo 3), el consumo de mermelada está en aumento en España y en el extranjero.

La necesidad de generar alternativas para la producción de arándanos dan sentido a este proyecto y la ubicación de la industria en una zona próxima a las plantaciones con buenas comunicaciones es esencial.

La gran afluencia de turistas de la zona permitirá la comercialización del producto tanto en ferias agroalimentarias como en comercios de la zona.

Además de esto, al realizarse en el medio rural se darán alternativas laborales a una zona sin industria, creándose puestos de trabajo estables que hagan atractiva la vida en el pueblo y permitan fijar población joven.

## **6.2. Impacto ambiental a nivel químico**

Los procesos productivos implican tratamientos de higiene en las distintas instalaciones y maquinaria de la industria. Para ello, se necesita emplear una gran cantidad de agua y productos químicos desinfectantes que se consideran los principales causantes de los problemas medioambientales. Esto genera efluentes líquidos con carga altamente contaminante, impactando negativamente sobre el entorno de la industria.

Cabe destacar que el empleo de productos químicos incrementa en gran medida el volumen de efluentes y su carga orgánica a tratar. Esto es debido a que necesita generar vapor y un apropiado abastecimiento de agua lo que aumenta al mismo tiempo la emisión de gases, ruido, consumo de combustible y de energía eléctrica.

## **6.3. Impacto ambiental a nivel físico**

En la descripción del proyecto a realizar se tienen que incluir las diversas consideraciones a tener en cuenta sobre líneas de producción, almacenamiento, sistemas de tratamiento de emisiones gaseosas, residuos y líquidos y finalmente la evaluación de impactos ambientales positivos y negativos con soluciones para mitigar los mismos. Por consiguiente, se ha de comprometerse para monitorear las operaciones y exponer un plan de emergencias para accidentes laborales. A continuación se muestran los impactos de la industria sobre el medio físico.

### **6.3.1. Impacto sobre la atmósfera**

#### Fase de construcción

La emisión de partículas en suspensión a la atmósfera como polvo, es debido a la construcción del edificio.

La emisión de humos y olores debido a la maquinaria utilizada durante la ejecución de la obra.

Los ruidos aumentarán durante la ejecución de las obras.

#### Fase de explotación

La generación de vapor de agua generalmente producido por calderas de baja presión que utilizan como combustibles gas propano se considera como la única posibilidad de contaminación atmosférica. Según la Ley 34/2007 de 15/11/2007 de Protección del Medio Ambiente Atmosférico, a las industrias que posean estas instalaciones se las encuadra dentro de las industrias del grupo C, las menos contaminantes para la atmósfera.

Al mismo tiempo, se generan olores y ruidos desagradables debido a las diferentes etapas que intervienen en el desarrollo de la producción manipulando y modificando las materias primas por la maquinaria.

Para producir la menor cantidad de emisiones perjudiciales a la atmósfera durante el proceso de elaboración, se llevarán a cabo las siguientes medidas:

- Utilizar calderas que en menor medida causen contaminación atmosférica.
- Respetar y cumplir los límites de emisión a la atmósfera con el empleo de equipos de extracción con filtros adecuados.
- Utilizar la carga térmica de los gases originados en la combustión en otras instalaciones que necesiten energía calorífica.
- Realizar la combustión con pequeño exceso de aire.

Por lo tanto, de acuerdo con lo estudiado en cuanto al impacto de la industria sobre la atmósfera, se trata de un impacto negativo, temporal, puntual y subsanable, por consiguiente, se considera que el impacto es moderado.

### **6.3.2. Impacto sobre el agua**

#### Fase de construcción

El agua no se ve afectada en gran medida durante la fase de construcción de la obra, a excepción de que se produzcan malas prácticas de ejecución de la obra y se contamine el agua superficial o subterránea debido a vertidos de aceites y lubricantes de la maquinaria, vertidos de restos de hormigón, etc.

Estos impactos tendrán repercusión inmediata, temporal o aparición a corto plazo. Por consiguiente, se considera el impacto sobre el agua moderado, aplicado las medidas correctoras pertinentes.

#### Fase de explotación

Se pueden distinguir dos tipos de agua según su origen durante el desarrollo de la actividad industrial.

Aguas residuales debidas a los aparatos sanitarios instalados en la industria y limpieza de maquinaria. Estas aguas son conducidas mediante colectores a la red municipal de agua del ayuntamiento de Bareyo.

Este tipo de impacto se considera permanente, pero leve, debido a las medidas correctoras llevadas a cabo para evacuar las aguas residuales que genera la industria durante el desarrollo de su actividad.

### **6.3.3. Impacto sobre el suelo**

#### Fase de construcción

El acondicionamiento del terreno conlleva el movimiento de tierras, desbroce del terreno, excavaciones, cimentaciones y instalación de la red de saneamiento. Todas estas actividades pueden ocasionar impactos en el medio.

La superficie a tratar es pequeña y el valor del recurso suelo es escaso, por lo tanto, el impacto sea califica como compatible.

La pérdida de suelo no afecta a las zonas colindantes que no tienen que ver con el proyecto. Por consiguiente, el impacto es débil, temporal y muy puntual siendo irrecuperable el espacio que ocuparan en si las instalaciones y su interior mientras dure la explotación, pero al ser un impacto puntual es perfectamente asumible y compatible en condiciones adecuadas de trabajo.

#### Fase de explotación

Como consecuencia de la actividad industrial se producen los siguientes vertidos al suelo que no se eliminarán vertiéndolos al agua, ya que la industria no se encuentra próxima a una zona acuosa y respeta el medio ambiente causando el menor impacto posible. A continuación, se va a hacer referencia a las fuentes que producen las emisiones:

Fuentes que producen las emisiones:

- Derrames de tanques de almacenamiento.
- Operaciones de limpieza de instalaciones y maquinaria.

### **6.3.4. Impacto sobre la vegetación**

#### Fase de construcción

Principalmente la vegetación se ve alterada en la fase de construcción debido a las fases de desbroce, derribo y movimiento de tierras, causando la pérdida de la cubierta vegetal del suelo de la superficie de implantación de la industria.

La desaparición de la vegetación se considera un impacto reversible a corto plazo, por lo tanto, se le categoriza como ligero.

### **6.3.5. Impacto sobre la fauna**

Los impactos sobre la fauna están ligados con la desaparición de vegetación y usos del suelo en el medio.

#### Fase de construcción

Durante la fase de construcción, las actividades que provocan el impacto de la pérdida de cubierta vegetal son el desbroce y movimiento de tierras. Asimismo, la maquinaria utilizada para la realización de dichas actividades provocará la emisión de ruidos que alterarán a la fauna del medio.

Por lo tanto, tras el estudio del impacto de la fauna sobre el medio se considera un impacto débil y puntual que afecta solamente a la superficie modificada.

#### Fase de explotación

Se identifican los ruidos y emisiones de gases que pueda generar la industria durante el desarrollo de la actividad industrial y del tránsito de vehículos que lleguen a la industria. Por lo tanto, se considera un impacto ligero, puntual y compatible.

### **6.3.6. Impacto sobre el paisaje**

#### Fase de construcción

Los impactos sobre el paisaje son debido al tránsito de camiones, maquinaria y vehículos que se dirijan a la obra y al acondicionamiento del terreno mediante desbroce y movimiento de tierras.

Los impactos sobre el paisaje afectan de forma permanente, por lo tanto, se deben tomar medidas correctoras para reducir este impacto lo máximo posible, como por ejemplo la integración del paisaje.

### Fase de explotación

La implantación de la industria crea un impacto visual en el paisaje en el entorno más próximo a la industria. Se considera un impacto que afecta permanentemente y para reducir su intensidad, se deben tomar medidas correctoras de integración de la industria en el paisaje.

## 7. Diagrama de sostenibilidad

A continuación se muestra un diagrama de sostenibilidad referente al proyecto de una industria de elaboración de mermeladas, en el cual se refleja lo que se debe de tener en cuenta para poner en marcha el proyecto y respetar el medio ambiente del entorno de la industria.

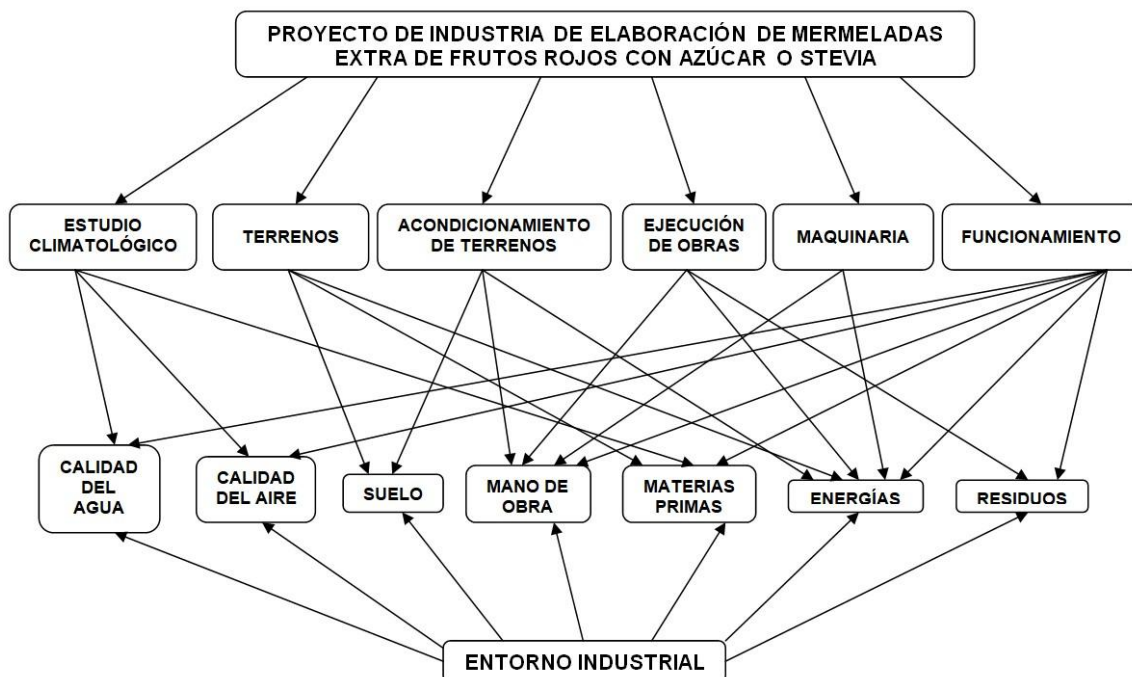


Ilustración 1. Diagrama de flujo de una industria basado en el libro de Evaluación de Impacto Ambiental, D. Gómez Orea (2003)

## 8. Valoración de impactos

En este apartado se procede a valorar y cuantificar los diferentes impactos detectados anteriormente en el presente anejo.

Para calcular la importancia del impacto se utiliza la siguiente expresión para cada impacto:

$$IMP = \pm (3I + 2Ex + Mo + Pe + Si + Rv + Ac + Ef + Pr + Rc)$$

3 Intensidad + 2 Extensión + Momento + persistencia + Sinergia + Reversibilidad + Acumulación + Periodicidad + Recuperabilidad

La importancia del impacto toma valores comprendidos entre 13 y 100, considerándose:

- Impacto compatible: Aquel cuya importancia es menor de 25.
- Impacto moderado: Aquel cuya importancia está entre 26 y 50.
- Impacto severo: Aquel cuya importancia está entre 51 y 75.
- Impacto crítico: Aquel cuya importancia está entre 76 y 100.

Tabla 4. Cálculo de la importancia de cada uno de los impactos. Creado por Ángel Hernandez Rodríguez (2011)

		Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Sinergia	Reversibilidad	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	IMPORTANCIA
Fase construcción	Cerramiento	Negativo	4	2	4	4	1	1	1	4	4	1	-27
	Construcción	Negativo	3	2	4	4	1	2	1	4	4	4	-29
	Red eléctrica y agua	Negativo	2	1	4	4	2	1	1	1	4	2	-25
	Obras generales	Negativo	2	2	4	4	1	2	2	4	2	2	-25
Fase explotación	Construcción atmosférica	Negativo	1	1	3	1	1	1	3	4	1	2	-18
	Creación de empleo	Positivo	5	2	5	4	4	2	4	4	3	1	+34

De acuerdo con los resultados obtenidos anteriormente, todos los factores considerados son negativos, es decir, son perfectamente asumibles, a excepción de la creación de empleo que provoca un impacto positivo en el municipio de Bareyo tanto durante la ejecución de la obra como en el desarrollo de la actividad industrial. Los factores negativos se pueden reducir mediante la aplicación de medidas correctoras para reducir la incidencia del impacto y con el objetivo de hacer estos impactos positivos de manera que se reduzcan considerablemente.

Según lo visto anteriormente, se considera viable el proyecto en cuanto al respeto del medio ambiente en todas las consecuencias y acciones.

## **9. Normativa aplicable**

Para llevar a cabo el proyecto adecuadamente y de forma legal, ha de amoldarse a las siguientes normativas que influyen en su construcción y desarrollo de su actividad industrial.

- Directiva Marco de residuos
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero
- Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre, por el que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario
- Orden AAA/1072/2013, de 7 de junio, sobre utilización de lodos de depuración en el sector agrario
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases
- Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso

- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
- Real Decreto 20/2017, de 20 de enero, sobre los vehículos al final de su vida útil
- Ley 8/1993, de 18 de noviembre, del Plan de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de Cantabria
- Decreto 72/2010, de 28 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria
- Decreto 100/2018, de 20 de diciembre, de Valorización de Escorias en la Comunidad Autónoma de Cantabria
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

## **10. Conclusiones**

Una vez realizado el estudio ambiental, se concluye con exponiendo los resultados obtenidos. Llevar a cabo el proyecto propuesto ocasiona unos efectos negativos en el medio natural, pero al mismo tiempo, se pueden asumir por el mismo medio afectado. Para reducir o evitar aquellos impactos negativos causados por la construcción y desarrollo del proyecto. Una vez identificados los impactos se han de corregir e identificar acciones correctivas específicas para cada impacto, con el objetivo de conseguir un proyecto viable, sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

Cabe destacar que no se ha identificado ningún impacto ambiental negativo crítico o severo, sino que en todos los casos es moderado.



En cuanto a los impactos positivos, se han de destacar aquellos relacionados con la economía, como por ejemplo, la creación de empleo durante la ejecución de la obra y la creación de empleo mediante la potenciación de productos para el desarrollo sostenible del proyecto y su posterior actividad industrial.

Por último, para poner en marcha el proyecto, todos los impactos tanto negativos como positivos deben ser positivos en el medio de su construcción y desarrollo para que el proyecto sea viable y adecuado.

## **Anejo 9. Programación para la ejecución de las obras.**

## Índice:

1. Introducción .....	3
2. Calculo de tiempos. ....	3
3. Plan de obra. ....	6

## 1. Introducción

Mediante el presente anejo se pretende estimar el tiempo que tardará en llevarse a cabo la ejecución de las obras e instalaciones de la industria proyectada. De esta forma, se pretende orientar, por una parte al Contratista en cuanto a la necesidad de acopio de materiales y movilización de equipo humano, de maquinaria y de equipos auxiliares, y por otra al promotor la disponibilidad de recursos monetarios con los que debe contar en cada fase de ejecución.

Por tanto, se elabora un programa de trabajos para adaptar la ejecución de las obras e instalaciones a los medios disponibles y la manera de trabajar de la Dirección de obra, siempre y cuando no se supere la duración total estimada en el plan de obra.

Además con esta programación se pretende conocer aquellas tareas que deben realizarse puntualmente para que el proyecto se termine en el tiempo establecido. Para ello se divide la ejecución del proyecto en una serie de tareas, a las que se les asigna un tiempo de ejecución.

Para realizar el cálculo se establece un diagrama de precedencia, en este caso el método "Pert" para la identificación de actividades y correlación de las mismas, y el diagrama Gantt, el cual dará la distribución de las distintas actividades necesarias para la realización de la industria agroalimentaria.

## 2. Calculo de tiempos.

Se asignarán a cada una de las actividades tres períodos de tiempo diferentes en función de la optimización del tiempo que estimemos en cada caso. Así los tres tiempos asignados serán los siguientes:

- Tiempo optimista: es el período mínimo que podemos realizar una actividad si todo sale perfecto.
- Tiempo más probable: es el espacio de tiempo más normal y ajustado a la realidad que transcurre desde el inicio de una actividad hasta su fin.
- Tiempo pesimista: tiempo máximo en el que se ejecuta una actividad en el caso en que todo fuese extremadamente desfavorable.

La ecuación que relaciona el tiempo PERT con las estimaciones anteriores es:

$$\text{Tiempo PERT} = \text{tiempo optimista} + (4 \cdot \text{tiempo más probable}) - \text{tiempo pesimista} / 6$$

En la tabla 1 se muestran los períodos de tiempo según las tres estimaciones anteriores y el tiempo PERT que durará cada actividad.

Tabla 1. Estimaciones de tiempos

TAREA	TIEMPO OPTIMISTA	TIEMPO PROBABLE	TIEMPO PESIMISTA	TIEMPO PERT
Acondicionamiento terreno	15	25	35	25
Cimentaciones	10	15	20	15
Estructura	15	25	35	25
Cubiertas	5	10	15	10
Fachadas y particiones	25	35	45	35
Revestimiento y trasdosados	15	25	35	25
Carpintería, cerrajería y vidrios	10	20	30	20
Instalaciones	30	40	50	40
Señalización y equipamiento	5	10	15	10
Urbanización parcela	10	15	20	15
Maquinaria	10	20	30	20

Por tanto, una vez calculados todos estos parámetros para cada actividad que han quedado reflejados en la tabla, se puede definir el camino crítico de la obra, el cual se define como el camino por el cual se determina la duración mínima de tiempo para la realización de la obra. Las actividades que estén contenidas en este camino crítico tendrán una holgura nula. En la imagen 1 se puede observar el Grafo Pert.

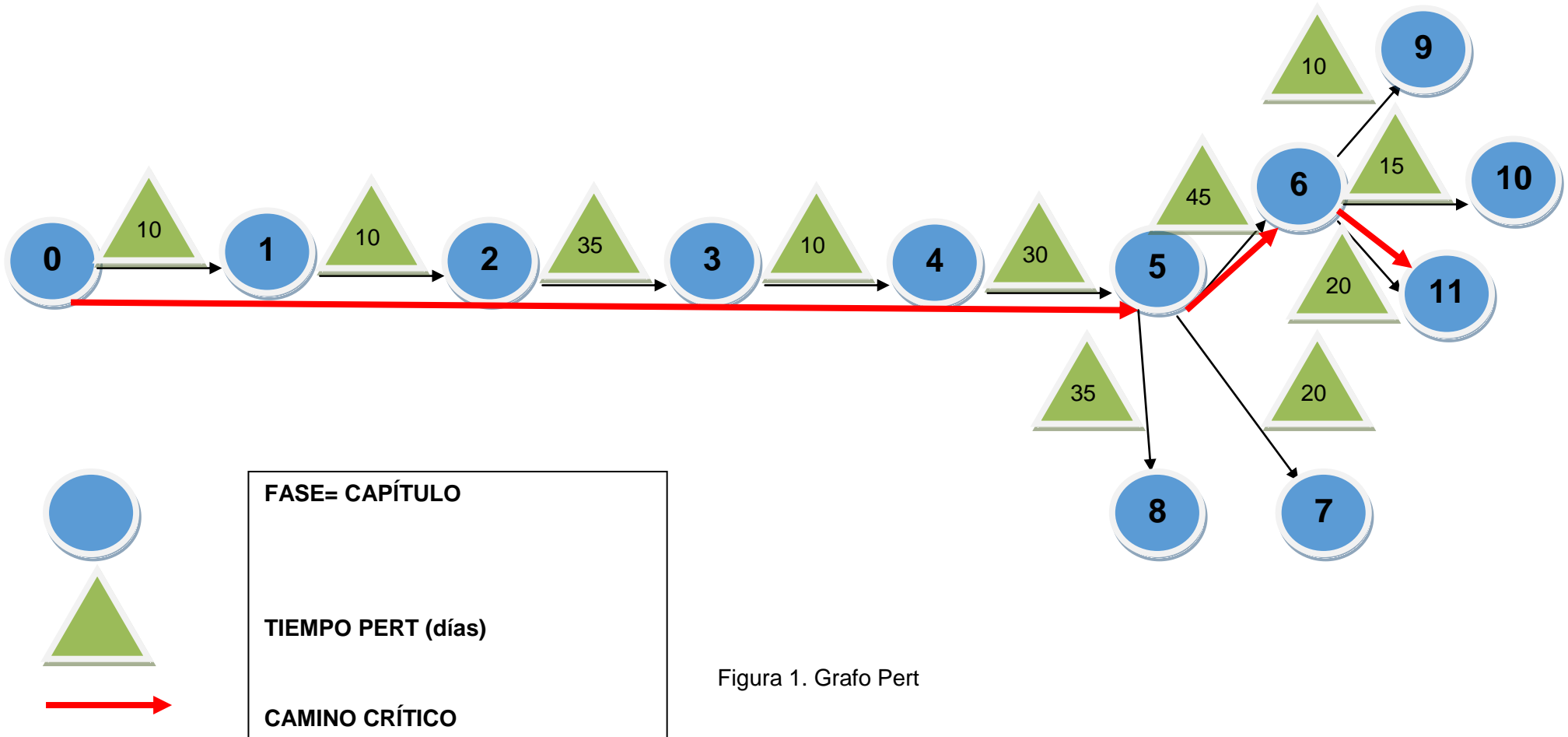


Figura 1. Grafo Pert

### **3. Plan de obra.**

Para realizar el calendario de actividades del presente proyecto partimos de los datos obtenidos anteriormente, en relación a la duración de las actividades y tiempos disponibles.

Se va a representar en forma de Diagrama de Gantt, en el cual se representa cada actividad como una barra coloreada que representa su duración.

Para la realización del calendario se ha empleado una hoja de Excel, en la cual se ha establecido un mes de inicio de obra, para obtener así el día de finalización de la misma.

En la misma se incluye también el plan de pagos de la obra, siendo este un documento valioso para el promotor, al saber de esta manera los pagos que se deben afrontar mes a mes.

Se planifica un plazo de 32 semanas de ejecución efectiva de obra (8 meses)

El inicio de la obra se producirá una vez obtenidos todos los permisos y licencias correspondiente, firmado el acta de replanteo de las obras y aprobado el Plan de Seguridad.

De esta manera, y como se ve a continuación, las actividades se organizan en el tiempo en función de su duración, su correlación y precedencia con otras actividades, y ajustándose a un calendario que previamente se ha introducido, que es el que el proyectista ha visto más viable.

# PROGRAMA DE TRABAJOS

## PROYECTO DE INDUSTRIA DE FABRICACIÓN DE MERMELADA EXTRA DE ARÁNDANOS EN EL MUNICIPIO DE BAREYO (CANTABRIA)

ACTIVIDADES	IMPORTE E.M. (€)	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4
<b>CAPITULO 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENC</b>	<b>21.185,83</b>	4.237	4.237			4.237	4.237	4.237																									
<b>CAPITULO 2 CIMENTACIONES</b>	<b>12.062,72</b>			4.021	4.021	4.021																											
<b>CAPITULO 3 ESTRUCTURAS ACERO</b>	<b>47.049,92</b>				9.410			9.410	9.410	9.410	9.410	9.410																					
<b>CAPITULO 4 CUBIERTAS</b>	<b>20.305,43</b>											10.153	10.153																				
<b>CAPITULO 5 FACHADAS Y PARTICIONES</b>	<b>50.053,11</b>													7.150	7.150	7.150	7.150	7.150	7.150	7.150	7.150												
<b>CAPITULO 6 REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS</b>	<b>30.275,75</b>																	6.055	6.055					6.055	6.055	6.055							
<b>CAPITULO 7 CARPINTERIA, CERRAJERÍA Y VIDRIOS</b>	<b>18.186,34</b>																	4.547	4.547	4.547	4.547												
<b>CAPITULO 8 INSTALACIONES</b>	<b>41.627,63</b>				5.203	5.203																5.203	5.203	5.203	5.203	5.203	5.203						
<b>CAPITULO 9 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO</b>	<b>11.747,97</b>																															5.874	5.874
<b>CAPITULO 10 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PAR</b>	<b>33.922,12</b>																													11.307	11.307	11.307	
<b>CAPITULO 11 MAQUINARIA</b>	<b>51.942,82</b>																													12.986	12.986	12.986	12.986
<b>CAPITULO 12 SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>2.077,30</b>	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
<b>CAPITULO 13 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	<b>1.659,80</b>	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
<b>IMPORTE DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>342.096,74</b>	4.353,95	4.353,95	4.137,69	4.137,69	22.988,29	9.557,40	4.353,95	9.526,77	9.526,77	9.526,77	9.526,77	10.269,50	10.269,50	7.267,23	7.267,23	7.267,23	7.267,23	7.267,23	7.267,23	17.868,96	15.921,97	9.866,82	9.866,82	5.320,24	5.320,24	11.375,39	6.171,93	6.171,93	24.409,86	24.409,86	30.283,85	18.976,47
		16.983,28				46.426,42				38.849,80					32.071,19			39.670,65				40.975,86				29.039,50				98.080,05			
<b>IMPORTE DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (IVA INCLUIDO)</b>	<b>492.585,10</b>	6.269,25	6.269,25	5.957,86	5.957,86	33.100,85	13.761,71	6.269,25	13.717,59	13.717,59	13.717,59	13.717,59	14.787,05	14.787,05	10.464,08	10.464,08	10.464,08	10.464,08	10.464,08	10.464,08	25.729,52	22.926,05	14.207,24	14.207,24	7.660,61	7.660,61	16.379,42	8.886,97	8.886,97	35.147,76	35.147,76	43.605,71	27.324,23
		24.454,23				66.849,40				55.939,83				46.179,30				57.121,77				59.001,14				41.813,97				141.225,46			
		<b>492.585,10</b>																															



# Anejo 10. Estudio de Eficiencia Energética

## Índice:

1. Introducción .....	3
2. Limitación de la demanda de energía .....	3
3. Rendimiento de las instalaciones térmicas .....	3
4. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación .....	4
5. Agua caliente sanitaria .....	4
6. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica .....	5
7. Conclusiones .....	5

## 1. Introducción

La industria alimentaria es una de las actividades industriales de mayor consumo energético. Debido al elevado gasto energético que se realiza, resulta necesario tomar conciencia y medidas necesarias para reducir tanto el uso de energía como el coste económico que supone para llevar a cabo el proceso industrial.

El Documento Básico de Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación (CTE) tiene como objeto establecer las reglas y procedimientos para satisfacer el cumplimiento de las exigencias básicas del requisito ahorro de energía.

El objetivo del requisito “Ahorro de energía” dispuesto en el artículo 15 de la Parte I del CTE consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización en la actividad de la industria, reducir a límites sostenibles su consumo y conseguir una parte del consumo procedente de fuentes de energía renovable.

Para ello, los edificios a proyectar, construir y utilizar en el proyecto, han de cumplir las exigencias básicas establecidas.

El Documento Básico “DB-HE-Ahorro de energía” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

## 2. Limitación de la demanda de energía

Según el DB-HE Ahorro de energía, los edificios deben presentar una serie de características que limiten adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función de:

- Clima de la localidad.
- Uso del edificio.
- Régimen de verano y de invierno.
- Características de aislamiento e inercia.
- Permeabilidad del aire y exposición a la radiación solar.
- Condensaciones superficies e intersticios, que deterioren sus características.
- Pérdidas o ganancias de calor para evitar problemas higrotérmicos.

Se excluyen del ámbito de aplicación los edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales. Por lo tanto, con lo visto anteriormente, la industria está exenta al cumplimiento de esta exigencia.

## 3. Rendimiento de las instalaciones térmicas

Según el DB-HE Ahorro de energía, los edificios deben de disponer instalaciones térmicas adecuadas para conseguir el bienestar térmico de los empleados.

La exigencia básica del rendimiento de las instalaciones térmicas se especifica en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). Tiene por

objeto establecer exigencias de eficiencia energética y seguridad que han de cumplir los edificios para satisfacer la demanda de bienestar e higiene del personal que interviene.

Para garantizar el bienestar térmico de las personas que frecuentan la zona de oficina, sala de reuniones, comedor, tienda, aseos y vestuarios, se colocan radiadores eléctricos de 1500W de potencia.

#### **4. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación**

La iluminación de cada una de las instalaciones de la industria representa un notable porcentaje de consumo eléctrico en función:

- Tamaño.
- Tipo de actividad industrial.
- Clima de la zona de ubicación.

Según el DB-HE los edificios deben disponer una instalación de iluminación adecuada y eficaz energéticamente para satisfacer las necesidades de los empleados. Para ello, se emplea un sistema de regulación energética con el fin de optimizar el aprovechamiento de luz solar en determinadas salas.

Otras posibles medidas que pone en práctica la industria para conseguir una eficiencia energética pueden ser:

Empleo de sistema de encendido y apagado manual.

Orientación de la industria hacia el suroeste de modo que se aprovechen el mayor número de horas de luz mediante grandes ventanales en aquellas zonas que lo permitan.

Luces tipo LED en el alumbrado de emergencia para ahorrar en el consumo energético.

Todas las lámparas y luminarias instaladas en la industria siguen un mantenimiento de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente, de forma que se mantenga el factor previsto de iluminación de 0,9.

Se excluyen los edificios industriales, de defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, por lo que la industria está exenta de aplicar dicha exigencia.

#### **5. Agua caliente sanitaria**

Las necesidades de agua en una industria alimentaria dedicada a la elaboración de mermeladas representan un consumo importante de agua potable. El agua empleada para la limpieza de las instalaciones del proceso productivo se corresponde con agua caliente sanitaria (ACS), representando una parte relevante del consumo.

Generalmente, el agua caliente sanitaria se obtiene mediante la caldera de agua instalada en la industria, específicamente dimensionada a las necesidades industriales y revisadas periódicamente.

### **5.1 Aportación solar mínima**

Según el DB-HE Ahorro de energía, los edificios con demanda de agua caliente sanitaria o climatización en los que así se establezca en el CTE, una parte de las necesidades energéticas de demanda se cubrirá mediante sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global y a la demanda de agua caliente del edificio.

Los valores derivados de esta exigencia básica se consideran como mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad.

El ámbito de aplicación de esta sección se centra en edificios de nueva construcción o a edificios existentes que se reformen íntegramente o la instalación térmica, en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50 l/día.

En nuestro caso, al estar por debajo de estos requerimientos no será necesario instalar paneles fotovoltaicos.

## **6. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica**

Según el documento DB-HE Ahorro de energía, se incorporan en los edificios sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red.

Los valores derivados de esta exigencia básica se consideran como mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad.

El ámbito de aplicación de la contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica se centra en edificios de nueva construcción y edificios que se reformen íntegramente, o que presenten algún cambio de uso característico, en el caso de que superen los 5.000 m<sup>2</sup> de superficie construida.

En nuestro caso, al estar por debajo de estos requerimientos no será necesario instalar paneles fotovoltaicos.

## **7. Conclusiones**

Gracias a este estudio de eficiencia energética se conocen las necesidades energéticas que presenta la industria y su eficiencia energética, optimizando costes y respetando el medio ambiente empleando fuentes de energía renovables. De esta manera, se toma conciencia sobre el consumo energético y costes económicos, obteniendo así una mayor rentabilidad y sostenibilidad.

# **Anejo 11. Estudio para la gestión de residuos.**

## Índice:

1. Introducción .....	3
2. Identificación de residuos. ....	3
3. Estimación de residuos generados. ....	4
4. Destino y reutilización de los residuos generados. ....	5
5. Medidas para planificación y optimización de la gestión de los residuos procedentes de la ejecución del proyecto y acondicionamiento del terreno. ....	8
6. Conclusiones.....	9

## 1. Introducción

El presente anejo, va a tratar el tema de la gestión de los residuos del acondicionamiento de la parcela de ubicación de la industria y de la construcción de dicha industria.

Se redacta en base a cumplir el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición. Este estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor.

Se considera residuos de la construcción y de la demolición aquellos generados en terrenos urbanizables y sean cuantificables. Son inertes, de diferentes composiciones, constituidos por ejemplo por tierras y áridos mezclados, piedras, restos de hormigón, restos de pavimentos asfálticos, materiales refractarios, ladrillos, cristal, plásticos, yesos, ferrallas, maderas y, en general, todos los desechos que se producen por el movimiento de tierras y construcción de edificaciones nuevas y obras de infraestructura, así como los generados por la demolición o reparación de edificaciones antiguas.

El objetivo es reducirlos constantemente y establecer medidas y alternativas para realizar una eficiente gestión ambiental de los residuos.

## 2. Identificación de residuos.

La identificación de residuos se va a hacer en función de una estimación que existe y está publicada por orden MAM/304/2002, de 8 de febrero (corrección de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo), por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

-RCDs (Residuos de Construcción y Demolición) de Nivel I: residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

-RCDs de Nivel II: residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.

Casi todos son inertes, no reaccionan ni químicamente, ni físicamente ni se degradan solos, ni afectan nada, sólo contaminan, y no se consideran los que no superan un metro cúbico, y no suelen ser peligrosos.

La siguiente tabla, muestra los diferentes residuos producidos sobre todo en este caso en la construcción, y los clasifica bajo códigos que representan la composición de



dichos residuos, y así saber si tiene contaminantes peligrosos o no para poder actuar de la mejor manera posible.

Código	RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
<b>De naturaleza pétreo</b>	
17 01 01	Hormigón
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas a las especificadas en el código 17 01 06 (1)
17 02 02	Vidrio
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos a los especificados en los códigos 17 09 01(2), 17 09 02 (3) y 17 09 03 (4)
<b>De naturaleza no pétreo</b>	
17 02 01	Madera
17 02 03	Plástico
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las especificadas en el código 17 03 01 (5)
17 04 07	Metales mezclados
17 04 11	Cables distintos a los especificados en el código 17 04 10 (6)
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos a los especificados en los códigos 17 06 01(7) y 17 06 03 (8)
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los especificados en el código 17 08 01 (9)
<b>Potencialmente peligrosos y otros</b>	
15 01 06	Envases mezclados
15 01 10 *	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
17 04 10 *	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)

**NOTAS:**

- 17 01 06 – Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.
- 17 09 01 – Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
- 17 09 02 – Residuos de construcción y demolición que contienen PCB.
- 17 09 03 – Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.
- 17 03 01 – Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.
- 17 04 10 – Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
- 17 06 01 – Materiales de aislamiento que contienen amianto.
- 17 06 03 – Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.
- 17 08 01 – Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.

### 3. Estimación de residuos generados.

La estimación de la cantidad de RCD generados en una obra, es una tarea de vital importancia, que el Real Decreto 105/2008, obliga incluirlo en el Estudio de Gestión de RCD's. Es una tarea importante, ya que, aunque es una estimación teórica de los

residuos que se van a generar en un futuro no muy lejano, se debe de conseguir que los resultados que se obtengan sean los más cercanos a la realidad, ya que dependiendo de esta estimación de la realidad se van a tomar, medidas de prevención de residuos, operaciones de reutilización, valoración o eliminación, medidas de separación, el presupuesto total de la gestión de los RCD's en la obra

#### Estimación de residuos en obra nueva:

La siguiente tabla muestra los metros cúbicos de residuos producidos en obra nueva.

CONCEPTO	%	m <sup>3</sup>
CIMENTACIONES	0,0202	1,24
CUBIERTAS	0,0045	0,83
REVESTIMIENTOS	0,0078	2,925
SOLERAS	0,2	7,90
TECHOS Y TRASDOSADOS	0,01	0,03
MUROS	0,02	0,42
CERRAMIENTOS	0,06	1,46
<b>TOTALES</b>		<b>14,81</b>

## 4. Destino y reutilización de los residuos generados.

En esta parte es importante saber de qué forma se van a gestionar y reutilizar los residuos generados en el proyecto para administrarlos de forma adecuada.

#### Residuos de acero

Se originan fundamentalmente en la colocación de armaduras metálicas en estructuras, y como residuos de envases de latas en los que se suministran pinturas, disolventes, etcétera. En el caso de los residuos provenientes de las estructuras de hormigón armado, son de fácil separación mediante métodos electromagnéticos o correcto almacenamiento en un contenedor durante la obra, teniendo gran posibilidad de reutilización en la misma. En el caso de las latas en los que queda inevitablemente restos de pinturas, es conveniente primero agotar el resto de pintura en la obra y también, no mezcladas con otros residuos por su carácter de peligrosidad, recogiénolas en un contenedor específico.

#### Residuos de hierro

Debido a su durabilidad, se pueden reutilizar en la misma obra o en otras, e igualmente, se pueden valorizar en plantas de reciclado.

### Residuos de cobre

Se genera fundamentalmente en la ejecución de instalaciones (tuberías de fontanería y cableado eléctrico). Tiene grandes posibilidades de reciclado por su gran durabilidad, su demanda y su bajo coste frente al cobre de origen natural. Si se efectúa su recogida selectiva y se puede considerar puro, su fundición y tratamiento son fáciles.

### Residuos de aluminio

Se encuentra en su mayor parte en productos de cerrajería y carpintería metálica en la nuestra industria. Tiene una capacidad de reciclado elevada, debiéndose efectuar previamente su separación de los productos férricos. Además, existe una gran demanda de este producto gracias a la importancia de su industria de transformación y la amplia gama de productos en los que se utiliza. Sin embargo, debe primar su reutilización en la misma obra o en otras.

### Residuos de latón o bronce

Suelen ser latas con que se suministran las pinturas o como elementos de carpintería y cerrajería (pomos, herrajes).

### Residuos de asfalto sin alquitrán

En construcción se originan fundamentalmente en la colocación de sistemas de impermeabilización de cubiertas y muros de sótanos. Se pueden reciclar como asfalto o como masa de relleno en la propia obra o fuera de ella, en una central, mediante procesos en frío o en caliente. Se ha de efectuar una recogida selectiva eficiente que no deteriore el material. Para ello, es necesario efectuar un pretratamiento de separación de otros materiales adheridos en la zona de contacto, fundamentalmente restos de aislamientos térmicos (fibra de vidrio, poliestirenos...) o capas separadoras (geotextiles, morteros...). Posteriormente se ha de efectuar un triturado para conseguir un tamaño uniforme para su utilización en otras mezclas.

### Residuos de áridos y piedras naturales

Se originan fundamentalmente en la fabricación de hormigones en obra. Para reducir su consumo se aconseja utilizar hormigón triturado o mezclas bituminosas de firmes recicladas. Se dispondrán en contenedores junto con otros residuos inertes similares, como las tierras, para transportarlas y depositarlas en vertederos de obras.

### Residuos de piedras, mármoles y pizarras

Las pizarras se encuentran en pavimentos. Se deben reutilizar si tienen calidad suficiente o en el proceso de fabricación de piedras artificiales. Las piedras y mármoles fundamentalmente se encuentran en pavimentos aplacados. Estos pueden incorporarse a la fabricación de gravas o piedras artificiales. En cualquier caso, como material inerte puede emplearse en rellenos.

### Residuos de cerámica

Es muy usual el recorte de estas piezas o el hacer rozas para facilitar el paso de las instalaciones, por lo que se aconseja acondicionar un espacio para su almacenaje con el fin de ser reutilizados en la misma obra o en otras. Si no es viable su reciclado se

pueden almacenar como escombros o restos de obra junto a otros RCD inertes (áridos, tierras.) pudiéndose depositar en vertederos controlados de tierras y escombros. Si son de gres, este también puede ser reciclado, aunque el proceso es más complicado dada su diversidad y su pequeña cantidad. Así, en última instancia, se puede utilizar como material de relleno o de almacenamiento en vertederos de escombros controlados.

#### Residuos de hormigón

Es el material predominante en las cimentaciones y estructuras. Se puede reciclar como árido para hormigón nuevo, pero para ello, necesita estar limpio de residuos de albañilería, así como de maderas, metales y plásticos. También se puede emplear en la modificación del paisaje en el que se forman zonas ajardinadas o en obras civiles disponiéndose como subbases de carreteras o relleno de terraplenes. En función del tipo de obra y el uso posterior del residuo, el tratamiento de trituración será diferente. También se podría reciclar en elementos de hormigón prefabricados, como vigas, pilares, viguetas, paneles, tuberías o piezas de mobiliario urbano. En última instancia se podría depositar en cubas junto a otros escombros inertes y llevarlos a un vertedero de tierras y escombros.

#### Residuos de yeso/escayola

Se suelen generar en la fase de revestimientos: guarnecidos y enlucidos. Debe evitarse revestir con yeso elementos de hormigón (pilares, muros, viguetas...) ya que su contenido en sulfato inutiliza a éstos como componentes de un nuevo hormigón. Se deben almacenar en vertederos de escombros.

#### Residuos de madera

Principalmente proceden de actividades de encofrado, embalaje y transporte de materiales (palés) o restos de carpinterías deterioradas. En el caso de que lleven algún tratamiento químico han de gestionarse como un residuo especial. Se han de eliminar los elementos metálicos (puntillas principalmente). Tiene diferentes posibilidades de valorización, desde la reutilización, hasta el aprovechamiento energético por combustión controlada.

#### Residuos de policarbonato, polietileno, poliestireno, poliuretano...

Se suelen generar en forma de residuos de envases en la construcción de obras de nueva planta. Como se suelen generar en el lugar de acopio y suministro de productos, el propio proveedor del material puede recogerlos y reutilizarlos. Sin embargo, los plásticos de construcción no son reciclados por estar muy degradados y contaminados. Por ello sería conveniente disponer en obra una cuba específica para poder retirar estos y hacer más viable su valorización.

#### Residuos de vidrio

En obra de nueva planta apenas se genera, si acaso rotura de lunas o moldeados por una manipulación incorrecta. En cualquier caso, podría segregarse en un contenedor de vidrio, donde los residuos y restos pueden ser reciclados por fusión simple.

#### Residuos de caucho

En el sector de la construcción no se suele generar este residuo, salvo en algunos productos sellantes, como material de impermeabilización. Se pueden recuperar en plantas de reciclaje, como aislantes del calor y del ruido, etc. Fundamentalmente se suelen recuperar en el proceso de fabricación de firmes de carreteras.

#### Residuos de fibras minerales

Son principalmente la fibra de vidrio que se utiliza en accesorios y tuberías de saneamientos, calderería y como aislante. Las fibras son irritantes para la piel, ojos y mucosas por lo que deben tomarse precauciones al colocarlas y manipularlas. Se puede efectuar su recogida y almacenamiento selectivos para trasladarlos posteriormente a un gestor de residuos autorizado.

### **5. Medidas para planificación y optimización de la gestión de los residuos procedentes de la ejecución del proyecto y acondicionamiento del terreno.**

Se han tenido en cuenta en el proyecto, las diferentes alternativas de generación de residuos en la ejecución del proyecto, y se va a optar 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.

Para generar el menor volumen posible en la fase de construcción y de explotación, el constructor va a asumir la organización y planificación en la obra del suministro, acopio y gestión de materiales y residuos.

Se van a adoptar las siguientes medidas para optimizar esa gestión de residuos generados en obra:

- El hormigón suministrado será directamente de la central de hormigones ubicada en el mismo municipio. Los sobrantes, se utilizarán en partes de la obra como hormigones de limpieza, relleno de huecos, base de soleras etc.
- Las excavaciones van a ser exactas a lo que se necesita, atendiendo a los planos de localización, cimentación, y a la profundidad exacta, tal como marca el estudio Geotécnico que corresponde.
- Se va a evitar que se produzcan residuos de naturaleza pétreo como grava, arena, piedra, de forma que el proveedor, tendrá que llevarse lo que no se utilice.
- Los materiales, que contengan elementos como mezclas bituminosas, se van a suministrar justas, y lo que sobre se devolverá. Antes de colocarlos y ajustarlos, se planificará dicha ejecución, para evitar fallos y hacerlo de manera exacta.
- Los elementos fabricados de madera se van a replantear con un oficial de carpintería para optimizar el uso de dichos y minimizar tanto los residuos como el consumo, como el gasto final.
- Los elementos metálicos usados, se suministrarán exactos, o con un poco de sobrante, que, en caso de sobrar, serán devueltos o vendidos.

- Se va a solicitar, que todos los materiales, vengan con el menor número de embalajes, publicidad, plásticos, envases, y que de ser imposible minimizarlos, puedan ser reutilizados y devueltos.

Podrán utilizarse o establecerse otras medidas durante el proceso complementarias, surgidas en el momento o espontáneamente, que reduzcan o minimicen la producción de residuos, y esto se le comunicará verbalmente o por escrito al director de obra y de ejecución para que tenga conocimiento de ello y se registre.

Estas medidas no pueden reducir la calidad de los materiales o interferir en su utilidad y no van a interferir en el proceso de ejecución de la obra.

## **6. Conclusiones**

Se ha estimado en el estudio se ha realizado una estimación de generación de residuos, la cual estima que se generarán metros cúbicos de residuos en la obra nueva 14,81 m<sup>3</sup>.

Los residuos que se generan en la actividad de la construcción se procesarán por un gestor de residuos, presupuestándose una partida para su correcto tratamiento.

# **Anejo 12. Planificación para el control de calidad de la ejecución.**

## ÍNDICE

1. Introducción .....	5
2. Condiciones del proyecto .....	6
2.1. Generalidades .....	6
2.2. Control del proyecto .....	6
3. Condiciones de la ejecución de la obra .....	7
3.1. Generalidades .....	7
3.2. Control de recepción de productos .....	7
3.2.1. Control de la documentación de los suministros .....	7
3.2.2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad .....	7
3.2.3. Control mediante ensayos .....	8
3.3. Control de la ejecución de la obra .....	8
3.3.1. Control de calidad en acero .....	8
3.3.2. Control de calidad del hormigón .....	9
3.4. Control de la obra terminada .....	10
4. Condiciones de medidas de calidad de los materiales y de los procesos constructivos .....	10
4.1. Mercado “CE” .....	10
4.2. Verificación de “Mercado CE” de calidad de los productos de construcción ....	11
5. Calidad de los materiales. Ensayos .....	11



## 1. Introducción

Según lo establecido en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE), se elabora el Plan de Control de Calidad de ejecución de la obra, cumpliendo lo especificado en los artículos 6 y 7 de la parte Y, y el desarrollo del Anejo VII del presente proyecto.

En el CTE aparecen establecidas las exigencias básicas de calidad a cumplir por los edificios e instalaciones en el proyecto, construcción y mantenimiento, con el fin de satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El Plan de Control de Calidad de la obra se revisa y se modifica por el director de obra, teniendo en cuenta las características del proyecto, las instrucciones del director de obra, normas y reglamentos vigentes.

- El cumplimiento de las exigencias básicas por parte de los materiales se comprueba mediante la realización de una serie de controles de calidad por parte del director de obra.
- Control de calidad recepción de productos, equipos y sistemas.
- Control de ejecución de la obra.
- Control de la obra terminada y pruebas finales y de servicio.

Para llevar a cabo el Plan de Control de Calidad en la ejecución de la obra intervienen:

- El Director de la Ejecución de la Obra responsable de la documentación necesaria recopilada para realizar el control, cumpliendo con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El Constructor se encarga de facilitar la documentación de los materiales y sus instrucciones de utilización, mantenimiento y garantías al director de la obra y al director de ejecución de la obra.
- El Director de Ejecución de la Obra autoriza la documentación de calidad facilitada por el Constructor, formando parte del control de calidad, facilitada por parte del constructor.

Una vez terminada la obra, el director la obra entrega la documentación del seguimiento en el colegio profesional correspondiente o en la Administración Pública competente.

La documentación obligatoria del seguimiento que disponen las obras de edificación se compone de:

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

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

El Libro de Incidencias se desarrolla conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tienen acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.

## **2. Condiciones del proyecto**

### **2.1 Generalidades**

En el proyecto se definen las obras a llevar a cabo junto con sus características, de forma que se pueda modificar por necesidad y comprobar que cumplen las exigencias del CTE. Se incluye la siguiente información necesaria:

- Características, condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción de los productos, equipos y sistemas del edificio.
- Fichas de especificaciones técnicas de cada unidad de obra, condiciones para su ejecución, verificaciones y controles de calidad a realizar.
- Verificaciones y pruebas de servicio a fin de comprobar las prestaciones finales del edificio.
- Instrucciones de uso y mantenimiento del edificio una vez terminado, cumpliendo con las exigencias establecidas en CTE y el resto de normativas.

Todo proyecto de edificación se puede desarrollar en dos fases que deben cumplir una serie de condiciones:

Fase de proyecto básico. Se definen las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones. Dispone del contenido suficiente para solicitar licencia municipal de obras, concesiones y otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para el inicio de la construcción del edificio.

Fase de proyecto de ejecución. Se desarrolla el proyecto básico y se define la obra en su totalidad sin que puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el proyecto básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que se otorgan la licencia municipal de obra, las concesiones y otras autorizaciones administrativas, excepto en aspectos legalizables. Se incluyen los proyectos parciales o documentos técnicos que deban desarrollarlo o completarlo, integrados en el proyecto como documentos diferenciados.

### **2.2. Control del proyecto**

El control del proyecto tiene la finalidad de asegurar el cumplimiento de las exigencias recogidas en el Código Técnico de la Edificación y la normativa vigente aplicable, y comprobar su grado de definición y aspectos determinantes en la calidad final del edificio diseñado.

### **3. Condiciones de ejecución de la obra**

Las obras a ejecutar para la construcción del edificio se llevan a cabo según el proyecto y sus modificaciones correspondientes autorizadas por el Director de Obra previa conformidad del Promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra.

La documentación reglamentaria exigible se elabora a lo largo de la ejecución de la obra y se incluye la documentación del control de calidad realizado.

En el caso de que sea necesaria la intervención de técnicos para dirigir el desarrollo de las obras de proyectos parciales, deben ser coordinados por el director de obra.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra, según sus respectivas competencias, son responsables de realizar durante la ejecución de los siguientes controles:

Control de recepción de los productos, equipos y sistemas suministrados en las obras.

Control de ejecución de la obra.

Control de la obra terminada.

#### **3.2. Control de recepción de productos**

El control de productos tiene por objeto comprobar que las características técnicas exigidas para los productos, equipos y sistemas incorporados de forma permanente en la industria, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción, satisfacen lo exigido en el proyecto.

Durante el periodo de ejecución de las obras, el director de obra se encarga de realizar los controles de los siguientes apartados.

##### **3.2.1. Control de la documentación de los suministros**

Los suministradores entregan al constructor los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Comprende los siguientes documentos:

Documentos de origen, hoja de suministros y etiquetado.

Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física responsable.

Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluyendo la documentación correspondiente al marcado CE de los materiales de construcción, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

##### **3.2.2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad**

El suministrador se encarga de proporcionar la documentación precisa sobre:

Distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, asegurando las características técnicas exigidas de los mismos en el proyecto y

---

documentando el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3., capítulo 2 del CTE.

Evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de los productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5., capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de obra se responsabiliza de verificar si la documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados a adoptar.

### **3.2.3. Control mediante ensayos**

Realizar controles mediante ensayos y pruebas en algunos productos, permite verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE, según lo establecido en el reglamento vigente, o bien en el proyecto y ordenes de la dirección facultativa.

Se efectúan de acuerdo con los criterios de control establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

### **3.3. Control de la ejecución de la obra**

Para asegurar el control de ejecución de la obra, se realizan una serie de inspecciones sistemáticas y de detalles por parte de personal técnico

Durante la construcción de la obra, el director de la ejecución de la obra se encarga de controlar la ejecución de cada unidad de obra, con el fin de verificar su replanteo, los materiales a utilizar, la correcta ejecución y disposición de elementos constructivos e instalaciones, así como las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada se tienen en cuenta las certificaciones de conformidad que presenten los agentes que intervienen, verificaciones realizadas por las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprueba que se adoptan las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptan los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

#### **3.3.1. Control de calidad en acero**

Se realizará un control normal, que se desarrollará de la siguiente manera:

Todos los materiales que se utilicen en la obra deben estar previamente clasificados. En el caso del acero, debe estar certificado y realizar el control pertinente antes de su montaje en la obra.

En cuanto a los productos no certificados, se divide la partida del material del siguiente modo:

Determinación mediante dos probetas por lote. Primero se procede a comprobar que la sección cumple con lo especificado. Acto seguido, se revisan y se comprueban los

---

resaltos de las barras y alambres corrugados, para que cumplan los límites establecidos. Por último, se realiza el ensayo doblado – desdoblado.

Se comprueba la soldabilidad de los empalmes de soldado.

Para proceder a la aceptación o rechazo del acero, la dirección de obra sigue un control normal de los aceros, ajustado a los siguientes ensayos:

Comprobación de sección equivalente.

Comprobación de las características geométricas de las barras corrugadas.

Comprobación ensayo doblado – desdoblado.

Comprobación de ensayos de tracción, que están empleados para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento de rotura.

Ensayos de soldadura.

Se realizan el número de ensayos necesarios sobre aceros procedentes de la misma partida.

### **3.3.2. Control de calidad del hormigón**

Para asegurar la calidad del hormigón durante la ejecución de las obras, se llevan a cabo determinadas medidas a controlar:

Consistencia del hormigón para definir la evolución de este en función del tiempo. El control de calidad de la consistencia viene determinado por el pliego de preinscripciones técnicas particulares. Se determina mediante el cono de Abrams, en los casos donde:

La dirección de obra decida.

Siempre que exista un control reducido.

Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia.

Resistencia del hormigón mediante ensayos previos, característicos y de control, con el empleo de probetas cilíndricas determinadas de 15 x 30 cm, fabricadas, curadas y ensayadas a compresión a los 28 días de elaboración.

Control de las especificaciones de durabilidad del hormigón. Conlleva un buen comportamiento a través de varios mecanismos. Además, se debe considerar la permeabilidad como cualidad de la durabilidad necesaria a conocer.

En general, el control de calidad del hormigón incluye el control de resistencia, consistencia y durabilidad, independientemente del tamaño máximo del árido o de otras características descritas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Se deben comprobar los componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen en función de la normativa de ensayo, al menos una vez cada tres meses. De este modo, la Dirección de Obra evalúa en cada caso los resultados obtenidos, mediante la realización bajo personal especializado.

### **3.4. Control de la obra terminada**

Una vez la obra terminada, se deben realizar, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa, las previstas en el CTE y las exigidas por la legislación aplicable.

## **4. Condiciones de medidas de calidad de los materiales y de los procesos constructivos**

Los materiales y los procesos constructivos a emplear durante la ejecución de la obra deben de estar homologados, cumpliendo las exigencias de calidad establecidas según la normativa vigente.

Un producto de construcción se define como cualquier producto fabricado para su incorporación de carácter permanente, a 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.

### **4.1. Marcado “CE”**

El marcado de conformidad se compone de las iniciales “CE” junto con una información referente al fabricante y complementaria. El fabricante debe asegurar que el marcado CE figure:

En el producto.

En una etiqueta adherida del mismo.

En un envase o embalaje.

En la documentación comercial.

Además, el marcado CE debe tener una serie de inscripciones complementarias, entre las que se incluyen:

Número de identificación del organismo notificado.

Nombre del comercial o la marca definitiva del fabricante.

Dirección del fabricante.

Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.

Número del certificado CE de conformidad.

Número de la norma armonizada (en caso de verse afectada por varios, se exponen los números de todas ellas).

Características del producto según sus especificaciones técnicas.

#### **4.2. Verificación de “Marcado CE” de calidad de los productos de construcción**

El marcado CE es el proceso mediante el cual el fabricante/importador informa a los usuarios y autoridades competentes de que el equipo comercializado cumple con la legislación obligatoria en materia de requisitos esenciales. Por lo tanto, el marcado CE de un producto de construcción indica:

El producto cumple con las disposiciones aplicables de todas las Directivas de aplicación del mismo.

Se cumple el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente decisión de la Comisión Europea.

El fabricante o su representante autorizado dentro de la Unión Europea es el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de la industria por la correcta utilización del marcado CE.

### **5. Calidad de los materiales. Ensayos**

Antes de emplear los materiales que intervienen en la obra, se someten a controles de calidad examinados y aceptados por el director de obra, realizando previamente los ensayos y las pruebas previstas en el pliego de prescripciones técnicas particulares o en las disposiciones que rigen en cada caso.

En el caso de que no se acepten los resultados obtenidos, los materiales se someten a un examen oficial homologado, en el cual es obligatoria la aceptación de los resultados que se obtengan y de las condiciones que se formulen por ambas partes.

# **Anejo 13. Estudio de protección contra el ruido.**



## ÍNDICE

1. Introducción .....	3
2. Medición del ruido .....	3
3. Perturbaciones por ruido .....	4
4. Aislamiento acústico de las edificaciones .....	5
4.1. Elementos constructivos.....	5
4.1.1. Elementos constructivos verticales .....	5
4.1.2. Elementos constructivos horizontales .....	5

## 1. Introducción

El objeto del presente anejo es limitar el ruido y las molestias y/o enfermedades ocasionadas por el ruido generado durante el desarrollo del proceso industrial. De esta manera, la edificación se realiza de tal manera que los elementos que la conforman presenten unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión de ruido y vibraciones de las instalaciones del edificio, así como para limitar el ruido reverberante.

Las normativa a aplicar para realizar el estudio de protección contra el ruido es el Código Técnico de la Edificación, DB – HR, de protección frente al ruido.

## 2. Medición del ruido

La medición del ruido se debe realizar mediante un sonómetro que cumpla con la Norma UNE 20 - 464 - 90 y aplicable para ruidos emitidos y transmitidos en el lugar.

Para la toma de medidas se han de seguir las siguientes condiciones de las medidas:

- Las medidas en el exterior de la industria se realizan a 1,20 m sobre el nivel del suelo y a 1,50 m de la fachada o línea de inicio de las actividades afectadas.
- Las medidas en el interior de la industria se realizan a una distancia superior a 1 m de distancia de las paredes, 1,50 m de altura sobre el suelo y 1,50 m de las ventanas o el centro de la sala. Las puertas y ventanas tienen que estar cerradas para que el ruido de fondo sea lo más mínimo posible.

## 3. Perturbaciones por ruido

Según el Documento Básico “DB HR Protección frente al ruido” se especifican los parámetros y sistemas de verificación que se han de llevar a cabo durante el desarrollo de la actividad industrial, asegurando la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad de protección frente al ruido.

Siguiendo las especificaciones establecidas en el documento básico “DB HR Protección frente al ruido”, la industria a edificar se considera zona industrial de almacenes que está en funcionamiento en periodo diurno (8:00-22:00) y su nivel de ruido máximo a de ser 70 dB(A).

---

## **4. Aislamiento acústico de las edificaciones**

La industria del presente proyecto presenta el aislamiento acústico necesario para evitar la transmisión del ruido y vibraciones al exterior como consecuencia del exceso nivel de ruido originado por las distintas instalaciones de la nave. A su vez, tanto la industria como las instalaciones y equipos cumplen con la normativa vigente establecida y con los máximos niveles de ruido.

### **4.1. Elementos constructivos**

Los elementos constructivos a empleados en la industria se caracterizan por insonorizar el edificio todo lo posible.

A continuación, se hace referencia a los elementos constructivos verticales y horizontales utilizados.

#### **4.1.1. Elementos constructivos verticales**

La fábrica cuenta de hormigón armado con aislamiento acústico tipo panel sándwich de 30 mm de espesor, reduciendo el máximo ruido producido en el interior de la industria.

#### **4.1.2. Elementos constructivos horizontales**

Las cubiertas se constituyen por un panel tipo sándwich de dos chapas de acero de 0,6 mm de espesor. El interior de las placas está formado por una lámina de poliuretano con un espesor de 30 mm que ofrece aislamiento al ruido aéreo.

## **5. Conclusiones**

- No existe un incumplimiento con la normativa del municipio siendo la emisión de ruido hacia el exterior inferior a la máxima permitida en el municipio de Bareyo en el horario diurno.
- Dentro de la industria, el nivel de dBA producidos en la zona de oficinas es inferior al máximo permitido por lo que está dentro de los márgenes legales.
- Una vez la industria esté en funcionamiento y debido al ruido producido por la maquinaria se recomienda a los operarios el uso de protectores auditivos.
- Se dispondrá de una distribución apropiada de la maquinaria e instalaciones dentro de la industria para asegurar el cumplimiento de la normativa y evitar causar molestias a los establecimientos situados en las proximidades de la industria.

# **Anejo 14. Estudio de protección contra incendios.**

## Índice:

1. Introducción .....	3
2. Características de los establecimientos industriales .....	4
2.1. Establecimientos industriales ubicados en un edificio.....	5
2.2. Establecimientos industriales que desarrollan su actividad en espacios abiertos que no constituyen un edificio .....	6
3. Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco .....	7
3.1. Tipos A, B y C .....	7
3.2. Tipos D y E.....	7
4. Aplicación de la actividad.....	7
4.1. Descripción de edificios y actividades.....	7
4.2. Evaluación del nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio ..	8
4.3. Cálculo del nivel de riesgo intrínseco .....	12
5. Requisitos de la instalación de protección contra incendios.....	19
5.1. Sistemas automáticos de detección de incendios.....	19
5.1.1. Elección de los detectores de incendio.....	20
5.2. Sistemas manuales de alarma de incendio.....	20
5.3. Sistemas de comunicación de alarmas.....	20
5.4. Sistemas de hidratantes exteriores.....	21
5.5. Extintores de incendio .....	21
5.6. Sistemas de bocas de incendio equipadas.....	24
5.7. Sistemas de columna seca.....	25
5.8. Sistemas de rociadores automáticos de agua .....	25
5.9. Sistemas de agua pulverizada.....	25
5.10. Sistemas de espuma física.....	26
5.11. Sistemas de extinción por polvo .....	26
5.12. Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos.....	26
5.13. Alumbrado de emergencia de vías de evacuación .....	26
5.14. Sistemas de alumbrado de emergencia.....	27
5.15. Señalización .....	28
6. Medidas de prevención contra incendios .....	28
7. Conclusión.....	28

## 1. Introducción

En el presente anejo se definen los requisitos necesarios, las condiciones y los procedimientos a cumplir para garantizar la total seguridad en caso de incendio en la industria. De este modo, se previene su aparición y se establecen pautas que permitan responder correctamente al posible incendio, con el fin de disminuir y evitar los posibles daños o pérdidas ocasionados.

Según el Código Técnico de la Edificación se establecen 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 este documento se pueden aplicar dos normas:

### Reglamento de la seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, Real Decreto 2267/2004

El Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales establece normas de diseño, construcción e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio.

El objetivo de este Reglamento consiste en establecer y definir los requisitos y las condiciones de seguridad que los establecimientos e instalaciones de uso industrial deben cumplir en caso de incendio. De esta manera, se previene su aparición y se toma solución en su contra, limitando su propagación y posibilidad de extinción.

Las actividades de prevención del incendio limitan el riesgo de fuego y las circunstancias que pueden desencadenar el incendio.

Las actividades de respuesta al incendio controlan o extinguen el incendio para minimizar daños y pérdidas acarreados.

La aplicación de este reglamento es de 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.

A continuación, se muestran los diferentes ámbitos de aplicación del reglamento y aquellos que quedan excluidos.

Ámbitos de aplicación del reglamento:

- Industrias: Almacenes industriales.
- Talleres de reparación y estacionamientos de vehículos de transporte de personas y mercancías.
- Servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los párrafos anteriores.
- Almacenes de cualquier tipo de establecimiento cuando su carga de fuego total sea igual o superior a 3.000.000 MJ.

Ámbitos excluidos de aplicación del reglamento:

- Actividades agropecuarias. ○ Actividades industriales y talleres artesanales.

El Real Decreto 276/2004 hace referencia al Código Técnico de Edificación, al Documento Básico de Seguridad contra Incendios.

---

**- El Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación:**

Según el Apartado II “Ámbito de aplicación” del Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio define que: *“El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”.*

Este documento en caso de incendios sustituye a la Norma Básica de Edificación CPI 96. Para ello, exige incluir en proyecto un anejo a la memoria y a la parte correspondiente en pliego de condiciones y presupuesto.

Se aplica en edificios en general o cuando no existe otra norma de aplicación.

Cuando un mismo edificio coexistan actividades industriales con otros usos:

- Con distinta titularidad: a las no industriales se les aplica el CTE-DB-SI.

Por lo tanto, la normativa a tener en cuenta para la redacción del anejo será el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, ya que se considera almacenamiento industrial cualquier recinto que se dedique a albergar productos de cualquier tipo (Art. 2.1.b).

## **2. Características de los establecimientos industriales**

Según el anexo I, Caracterización de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios, del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, se entiende por emplazamiento el conjunto de edificios, edificio, zona de este, instalación o espacio abierto de uso industrial o almacén, según lo establecido en el artículo 2, destinado a ser utilizado bajo una titularidad diferenciada y cuyo proyecto de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sea objeto de control administrativo.

Los establecimientos industriales se caracterizarán por:

- Su configuración y ubicación con relación a su entorno.
- Su nivel de riesgo intrínseco.

Las condiciones y requisitos necesarios estarán definidos por la configuración del establecimiento y su ubicación en relación a su entorno y su nivel de riesgo intrínseco.

El establecimiento industrial a estudiar ocupa la nave en su totalidad y se encuentra a una distancia superior de tres metros del edificio más próximo de otras entidades. Por consiguiente, según la configuración de la industria y su ubicación en relación a su entorno, la industria pertenece al grupo de establecimientos industriales de tipo C.

Como se ha visto anteriormente, los establecimientos industriales se caracterizan y clasifican según su configuración y su ubicación. En este caso, se restringen las configuraciones a dos grupos: tipo A y tipo B. En los siguientes apartados aparece una breve explicación de cada uno de los establecimientos industriales junto con una ilustración de cada una de ellos.

En vista de las características de la fábrica, la nave se configura como un único sector de incendio con el objetivo de evitar la propagación del incendio al tratarse de un espacio cerrado construido con elementos resistentes al fuego.

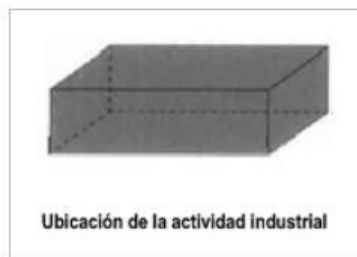


Ilustración 1. Ubicación de la actividad industrial a identificar. (Fuente: R.D 2267/2004, 2018)

## 2.1. Establecimientos industriales ubicados en un edificio

### 2.1.1. TIPO A

El establecimiento industrial tipo A se caracteriza por la ocupación parcial de un edificio que presenta otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial o de otros usos.

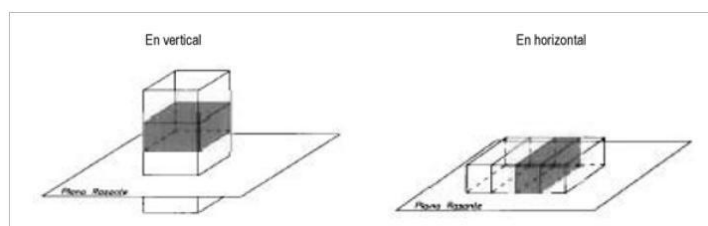


Ilustración 2. Establecimiento industrial tipo A. Estructura portante común con otros establecimientos. (Fuente: RD 2267/2004, 2018)

### 2.1.2. TIPO B

El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está adosado a otro u otros edificios, o separado a una distancia igual o inferior a tres metros de otro u otros edificios, de otro establecimiento, ya sean de uso industrial o bien de otros usos.

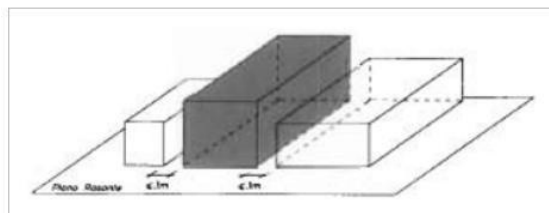


Ilustración 3. Establecimiento industrial TIPO B. (Fuente: R.D 2267/2004, 2018)

En el caso de establecimientos industriales que ocupen una nave adosada a una estructura compartida con las contiguas, se admite el cumplimiento de las exigencias



del tipo B, siempre que se justifique técnicamente que el posible colapso de la estructura no afecte a las naves colindantes.

### 2.1.3. TIPO C

El establecimiento industrial ocupa un edificio, o varios, en su caso, se encuentra 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 incendio.

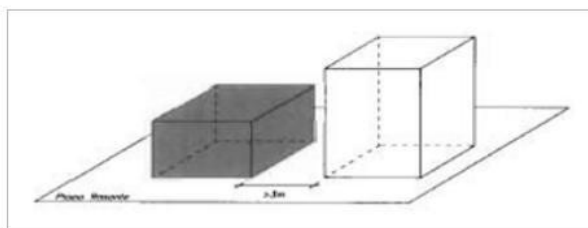


Ilustración 4. Establecimiento industrial TIPO C. (Fuente: R.D 2267/2004, 2018)

## 2.2. Establecimientos industriales que desarrollan su actividad en espacios abiertos que no constituyen un edificio

### 2.2.1. TIPO D

El establecimiento industrial se caracteriza por ocupar un espacio abierto, que puede estar totalmente cubierto, y alguna de sus fachadas carece totalmente de cerramiento lateral, como muestra la ilustración a la derecha del edificio.

### 2.2.2. TIPO E

El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50% de su superficie) y alguna de sus fachadas en la parte cubierta carece de cerramiento lateral.

Los establecimientos industriales tipo D y E se aplican en el caso de que alguna de las fachadas del edificio carezca de cerramiento lateral, que la estructura carezca de cerramientos, parciales o totales.

En este tipo de establecimientos, algunas zonas cerradas como aseos o vestuarios pueden estar cerradas, sin convertirse en establecimientos del tipo C. A continuación, se muestra una ilustración de establecimientos industriales de tipo D y tipo E.

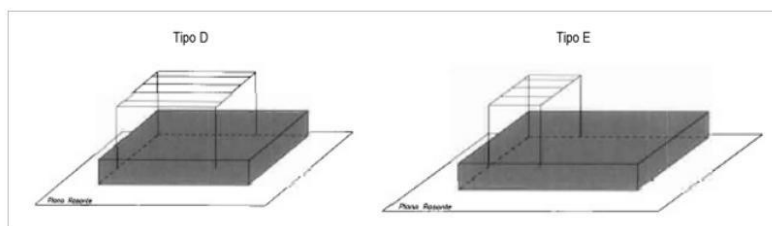


Ilustración 5. Establecimientos industriales tipo D y tipo E. (Fuente: R.D 2267/2004, 2018)

### 3. Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco

Los establecimientos industriales deben satisfacer condiciones y requisitos recogidos en el RD 2267/2004, teniendo en cuenta el parámetro de seguridad contra incendios denominado Nivel de Riesgo Intrínseco.

Por lo general, los establecimientos industriales, se clasifican según su configuración y ubicación. A su vez, pueden estar constituidos por una o varias configuraciones de tipos A, B, C, D y E. Cada una de estas configuraciones constituye una o varias zonas del establecimiento industrial, consideradas como único sector de incendio o varios sectores de incendio.

Para los tipos D y E se considera que la superficie que ocupan constituye un «área de incendio» abierta, definida solamente por su perímetro.

La nave a estudiar, presenta una configuración de tipo C y se considera único sector de incendio.

#### 3.1. Tipos A, B y C

Los tipos de establecimiento industrial tipo A, B y C presentan en común que se considera sector de incendio al espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

#### 3.2. Tipos D y E

Los tipos de establecimiento industrial tipo D y E presentan en común que se considera que la superficie que ocupan constituye un «área de incendio» abierta, definida solamente por su perímetro.

## 4. Aplicación de la actividad

Con lo visto anteriormente, procedemos a aplicar la teoría a la actividad industrial a desarrollar en el presente proyecto.

#### 4.1. Descripción de edificios y actividades

La superficie de la nave industrial se va a dividir en diferentes áreas de trabajo según su actividad denominados sectores industriales. Las zonas de trabajo consideradas a diferenciar junto con la superficie industrial que ocupan, se muestran a continuación:

Tabla 1. Descripción de zonas industriales según su actividad industrial.

Sector	Zonas	Superficie en m <sup>2</sup>
Q <sub>1</sub>	Almacén materias primas	32,5
Q <sub>2</sub>	Cámara de arándanos	17,5
Q <sub>3</sub>	Almacén de envases y auxiliar	40
Q <sub>4</sub>	Sala de calderas	15
Q <sub>5</sub>	Sala de producción	195
Q <sub>6</sub>	Almacén de producto final	56
Q <sub>7</sub>	Laboratorio	15
Q <sub>8</sub>	Oficinas/ Vestuarios/Aseo/Comedor/Tienda	79
<b>Q<sub>TOTAL</sub></b>	<b>TOTAL</b>	<b>450</b>

#### 4.2. Evaluación del nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio

En este apartado se realiza el cálculo del valor correspondiente al nivel de riesgo intrínseco para cada sector o área de incendio de la nave industrial mediante el empleo de la siguiente expresión matemática que determina la densidad de carga de fuego ponderada y corregida para cada uno de los sectores o áreas de incendio.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i G_i q_i C_i}{A} K R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Donde:

$Q_{si}$  = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, en MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>.

$G_i$  = masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles).

$q_i$  = poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

$C_i$  = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

$R_a$  = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación 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>.

Los valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, C<sub>i</sub>, de cada combustible se pueden deducir de la tabla 1.1, del Catálogo CEA de productos y mercancías, o de tablas similares de reconocido prestigio cuyo uso debe justificarse.

Los valores del coeficiente de peligrosidad por activación, R<sub>a</sub>, se pueden deducir de la tabla 1.2 del RD 2267/2004, tabla de valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado.

Los valores del poder calorífico, q<sub>i</sub>, de cada combustible se pueden deducir de la tabla 1.4., RD 2267/2004, tabla de poder calorífico (q) de diversas sustancias.

Para simplificar el cálculo anterior, se puede evaluar la densidad de carga de fuego ponderada y corregida, Q<sub>s</sub>, empleando otras expresiones matemáticas en las que aparece el valor de densidad de carga de fuego media, aportada por cada uno de los combustibles, según la actividad a realizar en el sector o área de incendio.

Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Donde:

Q<sub>si</sub> = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, en MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>.

C<sub>i</sub> = 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.

R<sub>a</sub> = 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.

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m<sup>2</sup>.

q<sub>i</sub> = 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<sub>i</sub> = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q<sub>si</sub> diferente, en m<sup>2</sup>.

Los valores de la densidad de carga de fuego media, q<sub>si</sub>, pueden obtenerse de la tabla

1.2. del RD 2267/2004, tabla de Valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado,  $R_a$ .

Para actividades de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Donde:

$Q_{si}$  = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, en MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>.

$C_i$  = 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.

$R_a$  = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

$A$  = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m<sup>2</sup>.

$q_{si}$  = densidad de la carga de fuego de cada zona con proceso diferente que se realizan en el sector (MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>)

$S_i$  = Superficie de cada zona con proceso diferente y  $q_{si}$  diferente (m<sup>2</sup>)  $q_{vi}$  = carga de fuego, aportada por cada m<sup>3</sup> de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m<sup>3</sup> o Mcal/m<sup>3</sup>.  $h_i$  = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

$s_i$  = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m<sup>2</sup>.

El nivel de riesgo intrínseco de un edificio o un conjunto de sectores y/o áreas de incendio de un establecimiento industrial, a los efectos de la aplicación de este reglamento, se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida,  $Q_e$ , de dicho edificio industrial.

$$Q_e = \frac{\sum_i Q_{si} A_i}{\sum_i A_i} \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

$Q_e$  = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>.

$Q_{si}$  = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>.

$A_i$  = superficie construida de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en  $m^2$ .

No se contabilizan los acopios o depósitos de materiales y productos para la manutención de los procesos productivos, de montaje, transformación o reparación, o resultantes de estos, cuyo consumo o producción es diario y que constituyen el “almacén de día”. Estos materiales o productos se considerarán incorporados al proceso al que deban ser aplicados o del que procedan.

Al presentar la nave industrial varios sectores y/o áreas de incendio, el cálculo del valor de densidad de carga de fuego ponderada y corregida total se obtiene al sumar cada una de las densidades de carga de fuego ponderada y corregida de cada sector de incendio.

Tabla 2. Tabla 1.1 del Real Decreto 2267/2004, Grado de peligrosidad de los combustibles, Valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad,  $C_i$

ALTA	MEDIA	BAJA
- Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1	- Líquidos clasificados como subclase B <sub>2</sub> en la ITC MIE-APQ1.	- Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1.
- Líquidos clasificados como subclase B <sub>1</sub> en la ITC MIE-APQ1.	- Líquidos clasificados como clase C en la ICE MIE-APQ1.	
- Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C.	- Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C.	- Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
- Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente.	- Sólidos que emiten gases inflamables.	
- Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.		
$C_i = 1,60$	$C_i = 1,30$	$C_i = 1,00$

Nota: ITC MIE-APQ1 del Reglamento de almacenamiento de productos químicos, aprobado por el Real Decreto 379/2001, de 6 de abril.

Para poder dividir en sectores la superficie ocupada por la nave industrial, se divide en diferentes zonas según la actividad de trabajo industrial a realizar, haciendo referencia a la siguiente tabla:

Tabla 3. Tabla 2.1. Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio, Real Decreto 2267/2004.

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m <sup>2</sup> )	TIPO B (m <sup>2</sup> )	TIPO C (m <sup>2</sup> )
BAJO	(1)-(2)-(3)	(2) (3) (5)	(3) (4)
1	2000	6000	SIN LÍMITE
2	1000	4000	6000
MEDIO	(2)-(3)	(2) (3)	(3) (4)
3	500	3500	5000
4	400	3000	4000
5	300	2500	3500
ALTO	NO ADMITIDO	(3)	(3)(4)
6		2000	3000
7		1500	2500
8		NO ADMITIDO	2000

NOTAS:

(1) Si el sector de incendio está situado en primer nivel bajo rasante de calle, la máxima superficie construida admisible es de 400 m<sup>2</sup>, que puede incrementarse por aplicación de las notas (2) y (3).

(2) Si la fachada accesible del establecimiento industrial es superior al 50 por ciento de su perímetro, las máximas superficies construidas admisibles, indicadas en la tabla 2.1, pueden multiplicarse por 1,25.

(3) Cuando se instalen sistemas de rociadores automáticos de agua que no sean exigidos preceptivamente por este reglamento (anexo III), las máximas superficies construidas admisibles, indicadas en la tabla 2.1, pueden multiplicarse por 2.

(Las notas (2) y (3) pueden aplicarse simultáneamente).

(4) En configuraciones de tipo C, si la actividad lo requiere, el sector de incendios puede tener cualquier superficie, siempre que todo el sector cuente con una instalación fija automática de extinción y la distancia a límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas sea superior a 10 m.

(5) Para establecimientos industriales de tipo B, de riesgo intrínseco BAJO 1, cuya única actividad sea el almacenamiento de materiales de clase A y en el que los materiales de construcción empleados, incluidos los revestimientos, sean de clase A en su totalidad, se podrá aumentar la superficie máxima permitida del sector de incendio hasta 10.000 m<sup>2</sup>.

### 4.3. Cálculo del nivel de riesgo intrínseco

Para calcular el nivel del riesgo intrínseco de la nave a edificar, se deducen los valores de  $q_{si}$  y  $R_a$  para cada uno de los distintos sectores a la producción de las tablas 1.2., del Anexo I del RD 2267/2004. Los valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad,  $C_i$ , se pueden deducir de la tabla 1.1, del Catálogo CEA de productos y mercancías y de tablas similares de uso reconocido.

A continuación, en los siguientes apartados se van a calcular los valores de nivel de riesgo intrínseco correspondientes a cada uno de los sectores de incendio en los que está dividida la nave industrial.

#### 4.3.1. Sector 1: Almacenes de materias primas: pulpa, azúcar, pectinas y ácido cítrico

En la siguiente tabla se recogen los datos necesarios a emplear en la expresión matemática para el cálculo de la carga de fuego ponderada y corregida en el sector 1 de almacén de materias primas.

Tabla 4. Valores para el cálculo del nivel del riesgo intrínseco del sector 1.

Actividad	$C_i$	$q_{si}$		$R_a$	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$A_1$ (m <sup>2</sup> )
		MJ/m <sup>2</sup>	Mcal/m <sup>2</sup>			
Alimentación, materias primas	1	3400	817	2,0	32,5	32,5

Siendo  $S_i$  la superficie ocupada por cada sector de incendio considerado una actividad industrial específica. Por ello, los valores de  $S_i$  y  $A$  serán iguales para cada

sector de incendio dedicado a una actividad industrial y, por tanto, en la fórmula se simplifican dichos valores.

Cálculo del nivel del riesgo intrínseco:

$$Q_{s1} = \frac{\sum_1^i q_{a1} S_1 C_1}{A} \cdot R_a = 3400 \cdot 1 \cdot 2 = 6800 \left( \frac{MJ}{m^2} \right)$$

$$Q_{s1} = \frac{\sum_1^i q_{a1} S_1 C_1}{A} \cdot R_a = 817 \cdot 1 \cdot 2 = 1634 \left( \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

#### 4.3.2. Sector 2: Cámara de arándano fresco.

En la siguiente tabla se recogen los datos necesarios a emplear en la expresión matemática para el cálculo de la carga de fuego ponderada y corregida en el sector 2 cámara de arándano.

Tabla 5. Valores para el cálculo del nivel de riesgo intrínseco del sector 2.

Actividad	C <sub>i</sub>	Q <sub>si</sub>		R <sub>a</sub>	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	A <sub>2</sub> (m <sup>2</sup> )
		MJ/m <sup>2</sup>	Mcal/m <sup>2</sup>			
Alimentación, materias primas	1	3400	817	2,0	17,5	17,5

Siendo S<sub>i</sub> la superficie ocupada por cada sector de incendio considerado a una actividad industrial específica. Por ello, los valores de S<sub>i</sub> y A serán iguales para cada sector de incendio dedicado a una actividad industrial y, por tanto, en la fórmula se simplifican dichos valores.

Cálculo del nivel del riesgo intrínseco:

$$Q_{s2} = \frac{\sum_2^i q_{a2} S_2 C_2}{A} \cdot R_a = 3400 \cdot 1 \cdot 2 = 6800 \left( \frac{MJ}{m^2} \right)$$

$$Q_{s2} = \frac{\sum_2^i q_{a2} S_2 C_2}{A} \cdot R_a = 817 \cdot 1 \cdot 2 = 1634 \left( \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

#### 4.3.3. Sector 3: Almacén de envases y auxiliar.

En la siguiente tabla se recogen los datos necesarios a emplear en la expresión matemática para el cálculo de la carga de fuego ponderada y corregida en el sector 3 de almacén de envases y auxiliar.



Tabla 6. Valores para el cálculo del nivel de riesgo intrínseco del sector 3.

Actividad	C <sub>i</sub>	q <sub>si</sub>		R <sub>a</sub>	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	A <sub>3</sub> (m <sup>2</sup> )
		MJ/m <sup>2</sup>	Mcal/m <sup>2</sup>			
Almacén envases	1	800	192	1,5	40	40

Siendo S<sub>i</sub> la superficie ocupada por cada sector de incendio considerado a una actividad industrial específica. Por ello, los valores de S<sub>i</sub> y A serán iguales para cada sector de incendio dedicado a una actividad industrial y, por tanto, en la fórmula se simplifican dichos valores.

Cálculo del nivel del riesgo intrínseco:

$$Q_{s3} = \frac{\sum_3^i q_{a3} S_3 C_3}{A} \cdot R_a = 800 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1200 \left( \frac{MJ}{m^2} \right)$$

$$Q_{s3} = \frac{\sum_3^i q_{a3} S_3 C_3}{A} \cdot R_a = 192 \cdot 1 \cdot 1,5 = 288 \left( \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

#### 4.3.4. Sector 4: Sala de calderas.

En la siguiente tabla se recogen los datos necesarios a emplear en la expresión matemática para el cálculo de la carga de fuego ponderada y corregida en el sector 4 sala de calderas.

Tabla 7. Valores para el cálculo del nivel de riesgo intrínseco del sector 4.

Actividad	C <sub>i</sub>	q <sub>si</sub>		R <sub>a</sub>	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	A <sub>4</sub> (m <sup>2</sup> )
		MJ/m <sup>2</sup>	Mcal/m <sup>2</sup>			
Sala calderas	1	800	192	1,5	15	15

Siendo S<sub>i</sub> la superficie ocupada por cada sector de incendio considerado a una actividad industrial específica. Por ello, los valores de S<sub>i</sub> y A serán iguales para cada sector de incendio dedicado a una actividad industrial y, por tanto, en la fórmula se simplifican Cálculo del nivel del riesgo intrínseco:

$$Q_{s4} = \frac{\sum_4^i q_{a4} S_4 C_4}{A} \cdot R_a = 800 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1200 \left( \frac{MJ}{m^2} \right)$$

$$Q_{s4} = \frac{\sum_4^i q_{a4} S_4 C_4}{A} \cdot R_a = 192 \cdot 1 \cdot 1,5 = 288 \left( \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

#### 4.3.5. Sector 5: Sala de producción

En la siguiente tabla se recogen los datos necesarios a emplear en la expresión matemática para el cálculo de la carga de fuego ponderada y corregida en el sector 5 sala de producción.

Tabla 8. Tabla 5. Valores para el cálculo del nivel de riesgo intrínseco del sector 5.

Actividad	C <sub>i</sub>	q <sub>si</sub>		R <sub>a</sub>	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	A <sub>5</sub> (m <sup>2</sup> )
		MJ/m <sup>2</sup>	Mcal/m <sup>2</sup>			
Mermeladas	1,30	800	192	1,5	195	195

Siendo S<sub>i</sub> la superficie ocupada por cada sector de incendio considerado a una actividad industrial específica. Por ello, los valores de S<sub>i</sub> y A serán iguales para cada sector de incendio dedicado a una actividad industrial y, por tanto, en la fórmula se simplifican dichos valores.

Cálculo del nivel del riesgo intrínseco:

$$Q_{s5} = \frac{\sum_5^i q_{a5} S_5 C_5}{A} \cdot R_a = 800 \cdot 1,3 \cdot 1,5 = 1560 \left( \frac{MJ}{m^2} \right)$$

$$Q_{s5} = \frac{\sum_5^i q_{a5} S_5 C_5}{A} \cdot R_a = 192 \cdot 1,3 \cdot 1,5 = 374,4 \left( \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

#### 4.3.6. Sector 6: Almacén de producto final

En la siguiente tabla se recogen los datos necesarios a emplear en la expresión matemática para el cálculo de la carga de fuego ponderada y corregida en el sector 6 de almacén de producto terminado.

Tabla 9. Valores para el cálculo del nivel de riesgo intrínseco del sector 6.

Actividad	C <sub>i</sub>	q <sub>si</sub>		R <sub>a</sub>	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	A <sub>6</sub> (m <sup>2</sup> )
		MJ/m <sup>2</sup>	Mcal/m <sup>2</sup>			
Almacén de producto final	1	200	48	1	56	56

Siendo S<sub>i</sub> la superficie ocupada por cada sector de incendio considerado a una actividad industrial específica. Por ello, los valores de S<sub>i</sub> y A serán iguales para cada sector de incendio dedicado a una actividad industrial y, por tanto, en la fórmula se simplifican dichos valores.

Cálculo del nivel del riesgo intrínseco:

$$Q_{s6} = \frac{\sum_6^i q_{a6} S_6 C_6}{A} \cdot R_a = 200 \cdot 1 \cdot 1 = 200 \left( \frac{MJ}{m^2} \right)$$

$$Q_{s6} = \frac{\sum_6^i q_{a6} S_6 C_6}{A} \cdot R_a = 48 \cdot 1 \cdot 1 = 48 \left( \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

#### 4.3.7. Sector 7: Laboratorio

En la siguiente tabla se recogen los datos necesarios a emplear en la expresión matemática para el cálculo de la carga de fuego ponderada y corregida en el sector 8 de laboratorio.

Tabla 10. Valores para el cálculo del nivel de riesgo intrínseco del sector 7.

Actividad	C <sub>i</sub>	q <sub>si</sub>		R <sub>a</sub>	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	A <sub>8</sub> (m <sup>2</sup> )
		MJ/m <sup>2</sup>	Mcal/m <sup>2</sup>			
Laboratorio	1,0	200	48	1	15	15

Siendo S<sub>i</sub> la superficie ocupada por cada sector de incendio considerado a una actividad industrial específica. Por ello, los valores de S<sub>i</sub> y A serán iguales para cada sector de incendio dedicado a una actividad industrial y, por tanto, en la fórmula se simplifican dichos valores.

Cálculo del nivel del riesgo intrínseco:

$$Q_{s7} = \frac{\sum_8^i q_{a8} S_8 C_8}{A} \cdot R_a = 200 \cdot 1 \cdot 1 = 200 \left( \frac{MJ}{m^2} \right)$$

$$Q_{s7} = \frac{\sum_8^i q_{a8} S_8 C_8}{A} \cdot R_a = 48 \cdot 1 \cdot 1 = 48 \left( \frac{MJ}{m^2} \right)$$

#### 4.3.8. Sector 8: Oficinas/Vestuarios /Pasillos/Tienda

En la siguiente tabla se recogen los datos necesarios a emplear en la expresión matemática para el cálculo de la carga de fuego ponderada y corregida en el sector 9 de Oficinas/Sala de reuniones/Vestuarios/Pasillos/Tienda.

Tabla 11. Valores para el cálculo del nivel de riesgo intrínseco del sector 8.

Actividad	C <sub>i</sub>	q <sub>si</sub>		R <sub>a</sub>	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	A <sub>9</sub> (m <sup>2</sup> )
		MJ/m <sup>2</sup>	Mcal/m <sup>2</sup>			
Oficinas/Vestuarios/ Tienda/ Pasillos	1,3	800	192	1,5	79	79

Siendo  $S_i$  la superficie ocupada por cada sector de incendio considerado a una actividad industrial específica. Por ello, los valores de  $S_i$  y  $A$  serán iguales para cada sector de incendio dedicado a una actividad industrial y, por tanto, en la fórmula se simplifican dichos valores.

Cálculo del nivel del riesgo intrínseco:

$$Q_{s8} = \frac{\sum_9^i q_{a9} S_9 C_9}{A} \cdot R_a = 800 \cdot 1,3 \cdot 1,5 = 1560 \left( \frac{MJ}{m^2} \right)$$

$$Q_{s8} = \frac{\sum_9^i q_{a9} S_9 C_9}{A} \cdot R_a = 192 \cdot 1,3 \cdot 1,5 = 374,4 \left( \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

#### 4.3.9. La carga global, según la expresión anterior

Por último, se calcula el valor de la carga global a partir de la suma de los resultados obtenidos en los apartados anteriores para deducir el nivel de riesgo intrínseco en cada sector de incendio.

$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{a1} \cdot A}{A} = \text{en} \left( \frac{MJ}{m^2} \right) \text{ ó } \left( \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

$$Q_e = \frac{(6800 \cdot 28) + (6800 \cdot 76,5) + (1200 \cdot 75) + (1200 \cdot 39) + (1560 \cdot 384)}{(28 + 76,5 + 75 + 39 + 384 + 108 + 18 + 102)} +$$

$$+ \frac{(200 \cdot 108) + (200 \cdot 18) + (1560 \cdot 102)}{(28 + 76,5 + 75 + 39 + 384 + 108 + 18 + 102)} = \left( \frac{MJ}{m^2} \right)$$

$$Q_e = 1963,5 \left( \frac{MJ}{m^2} \right) = 471,5 \left( \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

A continuación, se muestra una tabla que recoge los datos necesarios para deducir el nivel de riesgo intrínseco para cada sector.

Tabla 12. Valor de nivel de riesgo intrínseco.

Sector	Densidad de carga			Nivel de riesgo intrínseco
	Q <sub>i</sub>	MJ/m <sup>2</sup>	Mcal/m <sup>2</sup>	
1	Q <sub>s1</sub>	6800	1634	Nivel Bajo Categoría 1
2	Q <sub>s2</sub>	6800	1634	Nivel Bajo Categoría 1
3	Q <sub>s3</sub>	1200	288	Nivel Bajo Categoría 1
4	Q <sub>s4</sub>	1200	288	Nivel Bajo Categoría 1
5	Q <sub>s5</sub>	1560	374,4	Nivel Bajo Categoría 1
Sector	Densidad de carga			Nivel de riesgo intrínseco
	Q <sub>i</sub>	MJ/m <sup>2</sup>	Mcal/m <sup>2</sup>	
6	Q <sub>s6</sub>	200	48	Nivel Bajo Categoría 1
7	Q <sub>s7</sub>	200	48	Nivel Bajo Categoría 1
8	Q <sub>s8</sub>	1560	374,4	Nivel Bajo Categoría 1
<b>Global</b>	<b>Q<sub>e</sub></b>	<b>1963,5</b>	<b>471,5</b>	<b>Nivel Bajo Categoría 1</b>

La superficie máxima construida admisible de cada sector de incendio se indica en la Tabla 2.1 Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio del anexo II, Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco del Reglamento de la seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, presente en el Real Decreto 2267/2004. Para industrias de tipo C, con un riesgo intrínseco bajo 2, la superficie máxima construida admisible es de 6000 m<sup>2</sup>. La industria cumple con el requisito establecido ya que tiene una superficie construida de 450 m<sup>2</sup> y está por debajo del límite exigido.

## 5. Requisitos de la instalación de protección contra incendios

Según lo descrito en el Anexo III Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales del Reglamento de la seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, presente en el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra incendios. A su vez, 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.

Los instaladores y mantenedores de las instalaciones de protección contra incendios, a que se refiere el párrafo anterior, cumplirán los requisitos que para ellos establece el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y las disposiciones que lo complementan.

### 5.1. Sistemas automáticos de detección de incendios

En función de las características de la nave industrial a construir, la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios es obligatoria, debido a que se ha considerado un establecimiento industrial de tipo C, con una superficie útil de 450 m<sup>2</sup>, independientemente de los sectores dedicados al almacenamiento.

Según el artículo 3 del Anexo III Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales del Reglamento de la seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, presente en el Real Decreto 2267/2004, se especifica el momento de instalación obligatoria de los sistemas automáticos según el tipo de edificio, nivel de riesgo intrínseco y superficie. A continuación, se muestra una tabla que recoge el nivel de riesgo intrínseco y la superficie en función del tipo de edificio:

Para actividades industriales de producción, montaje y reparación, u otras distintas al almacenamiento:

- Están ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida es de 300 m<sup>2</sup> o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2.000 m<sup>2</sup> o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1.000 m<sup>2</sup> o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.000 m<sup>2</sup> o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2.000 m<sup>2</sup> o superior.

Para actividades de almacenamiento:

- Están ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida es de 150 m<sup>2</sup> o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.000 m<sup>2</sup> o superior.
- Están ubicados en edificios tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 500 m<sup>2</sup> o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.500 m<sup>2</sup> o superior.
- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 800 m<sup>2</sup> o superior.

### **5.1.1. Elección de los detectores de incendio**

El número y clase de detectores de incendio a instalar dependen del tipo de fuego a detectar y el lugar donde se establezcan.

En el caso de la nave industrial de estudio, los detectores ópticos de humo son los más convenientes a instalar en todos los sectores para que cubran el 90 % de toda la superficie.

Según el Real Decreto 1942/1993, Apéndice I, se considera necesario que los detectores de incendio han de ser aprobados por la autoridad competente para justificar el cumplimiento de lo establecido en la norma UNE 23007.

### **5.2. Sistemas manuales de alarma de incendio**

En el caso de que haya posibles problemas con los detectores automáticos de incendio o la inexistencia de detectores automáticos de incendio en el sector industrial, la instalación de sistemas manuales de incendio es una medida a optar.

Los sistemas manuales de alarma de incendio se caracterizan por ser pulsadores situados en cada salida de evacuación del sector de incendios a menos de 25 metros de distancia desde cualquier punto del sector. A su vez, deben cumplir con lo descrito en la norma UNE 23007 y establecido en el Real Decreto 1942/1993.

### **5.3. Sistemas de comunicación de alarmas**

Según el artículo 5 del Anexo III del Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, se instalarán sistemas de comunicación de alarma en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales, si la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial es de 10.000 m<sup>2</sup> o superior. La señal acústica transmitida por el sistema de comunicación de alarma de incendio permitirá diferenciar si se trata de una alarma por «emergencia parcial» o por «emergencia general», y será preferente el uso de un sistema de megafonía.

#### 5.4. Sistemas de hidratantes exteriores

Los sistemas de hidratantes exteriores son de uso exclusivo para el Cuerpo de Bomberos y personal formado. Su instalación en industrias es obligatoria según lo especificado en el Artículo I del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.

En la nave industrial a edificar no es obligatorio instalar los sistemas de hidratantes de exteriores, ya que se considera un establecimiento industrial de tipo C de superficie útil de 900 m<sup>2</sup>.

#### 5.5. Extintores de incendio

Según el artículo 8 del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, la instalación de extintores de incendio portátiles es de carácter obligatorio en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales, a excepción de los almacenamientos operados automáticamente.

El emplazamiento de los extintores portátiles debe cumplir una serie de requisitos:

- Visibles y accesibles.
- Próximos a los puntos de mayor probabilidad de incendio.
- Próximos a la salida de evacuación.
- Fijados a sujeción vertical a una distancia máxima de 1,70 metros desde el suelo hasta la parte superior del extintor.
- Distribuidos por todo el sector de incendios de manera que desde cualquier punto hasta el extintor más próximo haya una distancia inferior a 15 metros.

Tabla 13. Determinación de la dotación de extintores portátiles en sectores de incendio con carga de fuego aportada por combustibles de clase A

Grado de riesgo intrínseco del sector de incendio	Eficacia mínima del extintor	Área máxima protegida del sector de incendio
Bajo	21A	Hasta 600 m <sup>2</sup> (un extintor más por cada 200 m <sup>2</sup> , o fracción, en exceso).
Medio	21A	Hasta 400 m <sup>2</sup> (un extintor más por cada 200 m <sup>2</sup> , o fracción, en exceso).
Alto	34A	Hasta 300 m <sup>2</sup> (un extintor más por cada 200 m <sup>2</sup> , o fracción, en exceso).

Tabla 14. Determinación de la dotación de extintores portátiles en sectores de incendio con carga de fuego aportada por combustibles de clase B.

	VOLUMEN MÁXIMO, V (1), DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS EN EL SECTOR DE INCENDIO (1) (2)			
	V≤20	2	50	100
EFICACIA MÍNIMA DEL EXTINTOR	113 B	113 B	144 B	233 B

#### NOTAS:

(1) Cuando más del 50 por ciento del volumen de los combustibles líquidos, V, esté contenido en recipientes metálicos perfectamente cerrados, la eficacia mínima del extintor puede reducirse a la inmediatamente anterior de la clase B, según la Norma UNE-EN 3-7.



(2) Cuando el volumen de combustibles líquidos en el sector de incendio, V, supere los 200 l, se incrementará la dotación de extintores portátiles con extintores móviles sobre ruedas, de 50 kg de polvo BC, o ABC, a razón de:

Un extintor, si:

$200 \text{ l} < V \leq 750 \text{ l}$ .

Dos extintores, si:

$750 \text{ l} < V \leq 2000 \text{ l}$ .

Si el volumen de combustibles de clase B sup.

### 5.5.1 Cálculo del número y tipo de extintores

En este punto, se procede al cálculo del número y tipo de extintores. Según lo visto en los apartados anteriores, se deduce, en caso de incendio, el posible tipo de fuego en la nave es de TIPO A (SÓLIDOS).

Al no poder utilizar agua o espuma en presencia de alta tensión eléctrica, según las reglas establecidas, se opta a emplear Polvo Seco Polivalente ABC de eficacia mínima 21A y con 9 kg de carga, a excepción de los extintores de CO<sub>2</sub> que se sitúan junto a los cuadros eléctricos.

Tabla 15. Niveles de riesgo respecto a sectores y superficies. (Fuente: elaboración propia, 2022)

Dependencias	Sector	Zonas	Superficie útil (m <sup>2</sup> )
Almacén de materias primas	1	Bajo Categoría 1	32,5
Cámara arándano	2	Bajo Categoría 1	17,5
Almacén de envases y auxiliar	3	Bajo Categoría 1	40
Sala de calderas	4	Bajo Categoría 1	15
Sala de producción	5	Bajo Categoría 1	195
Almacén de producto final	6	Bajo Categoría 1	56
Laboratorio	7	Bajo Categoría 1	15
Oficinas/Vestuario/Aseo /Pasillos/Tienda	8	Bajo Categoría 1	79

Se procede al cálculo de extintores en cada sector de incendio de la industria:

#### Sector 1. Almacén de materias primas

Por ocupar una superficie de 32,5 m<sup>2</sup>, con un Riesgo Intrínseco bajo (CATEGORÍA. 1), se precisará de la Tabla 13, expuesta anteriormente, dos extintores (hasta 600 m<sup>2</sup>, y

un extintor más cada 200 m<sup>2</sup>). Por lo tanto, se instalará 1 extintor de cuya eficiencia mínima será de 21A 113B, ya que el volumen máximo de combustible líquido en este sector es muy bajo.

#### Sector 2. Cámara de arándano

Por ocupar una superficie de 35 m<sup>2</sup>, con un Riesgo Intrínseco bajo (CATEGORÍA. 1), se precisará de la Tabla 13, expuesta anteriormente, dos extintores (hasta 600 m<sup>2</sup>, y un extintor más cada 200 m<sup>2</sup>). Por lo tanto, se instalará 1 extintor de cuya eficiencia mínima será de 21A 113B, ya que el volumen máximo de combustible líquido en este sector es muy bajo.

#### Sector 3. Almacén de envases y auxiliar

Por ocupar una superficie de 25 m<sup>2</sup>, con un Riesgo Intrínseco bajo (CATEGORÍA. 1), se precisará de la Tabla 13, expuesta anteriormente, dos extintores (hasta 600 m<sup>2</sup>, y un extintor más cada 200 m<sup>2</sup>). Por lo tanto, se instalará 1 extintor de cuya eficiencia mínima será de 21A 113B, ya que el volumen máximo de combustible líquido en este sector es muy bajo.

#### Sector 4. Sala de calderas

Por ocupar una superficie de 15 m<sup>2</sup>, con un Riesgo Intrínseco bajo (CATEGORÍA. 1), se precisará de la Tabla 13, expuesta anteriormente, dos extintores (hasta 600 m<sup>2</sup>, y un extintor más cada 200 m<sup>2</sup>). Por lo tanto, se instalará 1 extintor de cuya eficiencia mínima será de 21A 113B, ya que el volumen máximo de combustible líquido en este sector es muy bajo.

#### Sector 5. Sala de producción

Por ocupar una superficie de 195 m<sup>2</sup>, con un Riesgo Intrínseco bajo (CATEGORÍA. 1), se precisará de la Tabla 13, expuesta anteriormente, dos extintores (hasta 600 m<sup>2</sup>, y un extintor más cada 200 m<sup>2</sup>), pero dada la distribución de este sector, y como el artículo 8.4 del Anexo III del RSCIEI obliga que los extintores no disten más de 15 metros de cualquier punto del sector de incendio, se instalarán 4 extintores de cuya eficiencia mínima será de 21A 113B, ya que el volumen máximo de combustible líquido en este sector es muy bajo.

#### Sector 6. Almacén de producto final

Por ocupar una superficie de 56 m<sup>2</sup>, con un Riesgo Intrínseco bajo (CATEGORÍA. 1), se precisará de la Tabla 13, expuesta anteriormente, dos extintores (hasta 600 m<sup>2</sup>, y un extintor más cada 200 m<sup>2</sup>). Por lo tanto, se instalará 1 extintor de cuya eficiencia mínima será de 21A 113B, ya que el volumen máximo de combustible líquido en este sector es muy bajo

#### Sector 7. Laboratorio

Por ocupar una superficie de 15 m<sup>2</sup>, con un Riesgo Intrínseco bajo (CATEGORÍA. 1), se precisará de la Tabla 13, expuesta anteriormente, dos extintores (hasta 600 m<sup>2</sup>, y un extintor más cada 200 m<sup>2</sup>). Por lo tanto, se instalará 1 extintor de cuya eficiencia mínima será de 21A 113B, ya que el volumen máximo de combustible líquido en este sector es muy bajo.

#### Sector 8. Oficinas/Sala de reuniones/Vestuarios/Aseo/Pasillos/Tienda

Por ocupar una superficie de 68 m<sup>2</sup>, con un Riesgo Intrínseco bajo (CATEGORÍA. 1), se precisará de la Tabla 13, expuesta anteriormente, dos extintores (hasta 600 m<sup>2</sup>, y un extintor más cada 200 m<sup>2</sup>). Por lo tanto, se instalarán 2 extintores de cuya eficiencia mínima será de 21A 113B, ya que el volumen máximo de combustible líquido en este sector es muy bajo

A continuación, se muestra una tabla que recoge el número y tipo de extintores instalados en cada sector de incendio:

Tabla 16. Cantidad de extintores de eficacia mínima. (Fuente: elaboración propia, 2022)

Sector	Cantidad	Eficacia mínima
1	1	21A 113B
2	1	21A 113B
3	1	21A 113B
4	1	21A 113B
5	4	21A 113B
6	1	21A 113B
7	1	21A 113B
8	2	21A 113B
Total	12	21A 113B

Se puede concluir que la nave industrial ha de presentar un total de 12 extintores de polvo de eficacia mínima de 21A 113B, de 6 kilogramos cada uno.

### 5.6. Sistemas de bocas de incendio equipadas

En cuanto a los sistemas de bocas de incendio equipadas se componen de:

- Una fuente de abastecimiento de agua.
- Una red de tuberías para la alimentación de agua.
- Equipos de bocas de incendio equipadas.

Para la nave a edificar de tipo C, no se exige la instalación de sistemas de bocas de incendio equipadas, con un nivel de riesgo intrínseco BAJO- MEDIO y cuya superficie total construida es menor de 1.000m<sup>2</sup>. Se deben instalar sistemas de bocas de incendio equipadas en edificios de tipo C en las siguientes situaciones:

- - Nivel de riesgo intrínseco medio y superficie total construida es 2.000 m<sup>2</sup> o superior.
- - Nivel de riesgo intrínseco alto y superficie total construida es 500 m<sup>2</sup> o superior.

Por lo tanto, la nave industrial a edificar, debido a ser un edificio tipo C de superficie 900 m<sup>2</sup> y con un nivel de riesgo intrínseco bajo, no se exige instalar sistemas de bocas de incendio equipadas.

### **5.7. Sistemas de columna seca**

Según el artículo 10 del Anexo III del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales, los sistemas de columna seca se instalan en los establecimientos industriales, si existe un riesgo intrínseco medio o alto y la altura de evacuación 15 metros o superior.

Por lo tanto, la nave industrial del presente proyecto no tiene obligación de instalar sistemas de columna seca en los establecimientos industriales, debido a que presenta un nivel de riesgo intrínseco bajo-medio y presenta una altura máxima del edificio de siete metros.

### **5.8. Sistemas de rociadores automáticos de agua**

Según el artículo 11 del Anexo III del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales, los sistemas de rociadores automáticos de agua se instalan en los sectores de incendio de los establecimientos industriales en los que se realizan actividades industriales que dependan del tipo de edificio. Se colocan en los diferentes sectores de incendio de una industria tipo C cuando:

- Se realizan actividades de producción, montajes, transformación y reparación con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida 3.500 m<sup>2</sup> o superior, o bien con nivel de riesgo intrínseco alto y superficie construida 2.000 m<sup>2</sup> o superior.
- Se realizan actividades de almacenamiento con nivel de riesgo intrínseco medio y superficie construida 2.000 m<sup>2</sup> o superior, o bien, con nivel de riesgo intrínseco alto y superficie construida 1.000 m<sup>2</sup> o superior.

Por lo tanto, en la industria a edificar no se exige la instalación de sistemas de rociadores automáticos de agua en edificios de tipo C, con un nivel de riesgo intrínseco BAJO- MEDIO y con superficie total construida de 900 m<sup>2</sup> menor de 3.500 m<sup>2</sup>.

### **5.9. Sistemas de agua pulverizada**

Según el artículo 1 del Real Decreto 2267/2004 de Protección Contra incendios en Establecimientos Industriales, se instalarán sistemas de agua pulverizada cuando por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo sea necesario refrigerar partes de este para asegurar la estabilidad de su estructura, y evitar los efectos del calor de radiación emitido por otro riesgo cercano.

Y en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas.

Por lo tanto, en la nave industrial del presente estudio no será obligatoria la instalación de sistemas de agua pulverizada, debido a que no se realizan actividades que corresponden a su instalación.

#### **5.10. Sistemas de espuma física**

Según el artículo 1 del Real Decreto 2267/2004 de Protección Contra incendios en Establecimientos Industriales, se instalarán sistemas de espuma física en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales, sectoriales o específicas y, en general, cuando existan áreas de un sector de incendio en las que se manipulan líquidos inflamables que, en caso de incendios, puedan propagarse a otros sectores.

Por lo tanto, en la nave industrial del presente estudio no será obligatorio instalar sistemas de espuma física.

#### **5.11. Sistemas de extinción por polvo**

Según el artículo 1 del Real Decreto 2267/2004 de Protección Contra incendios en Establecimientos Industriales, se instalarán sistemas de extinción por polvo en aquellos sectores de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas

Por lo tanto, en la nave industrial del presente estudio no será obligatorio instalar sistemas de extinción por polvo.

#### **5.12. Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos.**

Se instalarán sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando:

- a) Sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas.
- b) Constituyan recintos donde se ubiquen equipos electrónicos, centros de cálculo, bancos de datos, centros de control o medida y análogos y la protección con sistemas de agua pueda dañar dichos equipos.

Por lo tanto, la nave industrial sujeta a estudio, por estar construida en planta sobre rasante y el número de trabajadores pertenecientes a un sector de riesgo medio es inferior a 10.

#### **5.13. Alumbrado de emergencia de vías de evacuación**

Cada uno de los sectores de incendio de la nave industrial debe contar con una instalación de alumbrado de emergencia de vías de evacuación según el artículo 16.1 del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales cuando se cumplan algunas de estas situaciones:

- Estén situados en planta bajo rasante.
- Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto. - En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.

De esta manera, la nave industrial a edificar cuenta con instalación de alumbrado de emergencia de vías de evacuación debido a que cumple con las situaciones anteriores, está construida en planta sobre rasante y el número de trabajadores pertenecientes a un sector de riesgo medio es inferior a 10. La industria dispondrá de 30 puntos de alumbrado de emergencia colocados en la parte superior de las puertas de todas las áreas de la industria de forma que se coloquen visibles desde todos los puntos de la sala en la que se ubican.

#### **5.14. Sistemas de alumbrado de emergencia**

Según el Artículo 16.2 del Anexo III del Real Decreto 2267/2004 y el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, la nave industrial tiene que instalar un sistema de alumbrado de emergencia, se expresa que será perceptivo instalar sistemas de alumbrado de emergencias en:

- Los locales o espacios donde estén instalados cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios (citadas en el anexo II.8 del RSCIEI) o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.
- Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

Para ello, en la nave sujeta de estudio se instalan aparatos autónomos de alumbrado de emergencia provistos de fuente de energía propia en las vías de evacuación, junto a los cuadros eléctricos, centros de control de las instalaciones de la industria y de los sistemas de protección contra incendios. A su vez, se señalizan los medios de protección de utilización manual como extintores y mangueras.

Se han de cumplir las siguientes condiciones en base al Real Decreto 2267/2004 y al propio RSCIEI:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento, al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- La iluminancia será, como mínimo, de cinco lux en los espacios definidos para este caso.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

Gracias a las especificaciones del Real Decreto 485/199, se sabe número y el emplazamiento de las luminarias de emergencia a instalar en la industria. Se colocarán en los dinteles de las puertas de salida de emergencia o antes de llegar a la salida de emergencia más próxima.

### **5.15. Señalización**

Presentan señalización la gran mayoría de las salidas de la industria tanto de uso habitual como de emergencia, mediante señales homologadas por las normas UNE 23003, UNE 23034 y UNE 23035. De esta manera, resulta más fácil, rápido y visual informar a todo el personal interno o externo sobre que frecuente las salidas de la industria sobre los peligros y facilidades en caso de incendio.

## **6. Medidas de prevención contra incendios**

Resulta fundamental para una industria presentar un listado de medidas de prevención contra incendios en caso de propagación de fuego fortuito en la industria durante el desarrollo de la actividad industrial.

- Se prohíbe fumar en todos los espacios pertenecientes a la nave industrial.
- Mantener la industria limpia en todo momento fuera del posible inicio de fuego.
- Impedir la presencia de focos de ignición y combustibles.
- Inspeccionar el lugar de trabajo al finalizar la jornada laboral.
- Mantener desconectada la maquinaria que no se utilice cuando finalice la jornada laboral para evitar cortocircuitos.
- Extremar las precauciones al manipular productos inflamables.
- Revisión periódica durante toda la vida útil de las instalaciones, las operaciones de mantenimiento de todos los elementos de protección y control de los equipos móviles.

Se dispondrá de fichas de seguimiento, revisión y anomalías presentes encontradas, así como las características del equipo, suministrador o instalador de éste.

## **7. Conclusión**

Resulta necesario e indispensable realizar un estudio de protección de incendios para conocer todos aquellos peligros que puedan provocar un posible incendio en la industria. De esta manera, se estudian los posibles casos de incendio y se toman medidas correctivas para reducir o evitar la propagación del fuego.

En el estudio de protección de incendio se respetan todas las normas de legislación industrial que afectan a la industria tanto en su edificación como a lo largo del desarrollo de su actividad industrial.

Por lo tanto, el diseño de instalaciones de protección contra incendios es adecuado a la actividad industrial que realiza la industria incluyendo materiales y equipos contra incendios, de manera que en situación de incendio se pueda actuar con rapidez, asegurar una adecuada evacuación de los trabajadores y reducir la pérdida de bienes materiales. La instalación de protección contra incendios se encuentra representada en el plano, incluido en el Documento II Planos del presente proyecto.

# **Anejo 15. Estudio de seguridad y salud.**

---

Alumno/a: Luis Enrique Martín Diestro

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S.I.A.



## Índice:

MEMORIA INFORMATIVA.....	5
1.1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD .....	5
1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.....	5
1.2.1. Descripción y situación de la obra .....	5
1.2.2. Medios de auxilio.....	5
1.2.3. Medios de auxilio en obra. ....	6
1.2.4. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos. ....	6
1.3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES. ....	6
1.3.1. Vestuarios. ....	7
1.3.2. Aseos.....	7
1.3.3. Comedor. ....	7
MEMORIA DESCRIPTIVA.....	7
1.4. TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.....	7
1.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS Y OFICINA DE OBRA. ....	8
1.6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA.....	8
1.7. SEGURIDAD APLICADA A LAS FASES DE OBRA.....	9
1.7.1. TRABAJOS PREVIOS.....	9
1.7.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	17
1.7.3. SANEAMIENTO.....	18
1.7.4. CIMENTACIÓN Y SOLERAS .....	19
1.7.5. ESTRUCTURA.....	21
1.7.6. CUBIERTA .....	23
1.7.7. ALBAÑILERÍA .....	24
1.7.8. ACABADOS .....	25
1.7.9. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA.....	29
1.7.10. INSTALACIONES.....	32
1.7.11. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS.....	38
1.7.12. PRODUCTOS PELIGROSOS.....	40
1.8. MEDIOS AUXILIARES .....	41
1.8.1. ANDAMIOS: NORMAS EN GENERAL .....	41
1.8.2. ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS.....	42

---

1.8.3.	ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES .....	43
1.8.4.	ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES SOBRE RUEDAS .....	45
1.8.5.	ESCALERA .....	46
1.8.6.	PUNTALES .....	47
1.8.7.	ESLINGAS, CADENAS, CABLES Y GANCHOS .....	49
1.9.	MAQUINARIA DE OBRA .....	49
1.9.1.	MAQUINARIA EN GENERAL.....	50
1.9.2.	CAMIÓN DE TRANSPORTE .....	52
1.9.3.	CAMIÓN GRÚA.....	53
1.9.4.	CAMIÓN GRÚA CON CESTA ELEVADORA DE PERSONAS .....	59
1.9.5.	CAMIÓN BASCULANTE .....	61
1.9.6.	CAMIÓN HORMIGONERA .....	62
1.9.7.	CAMIÓN PLATAFORMA (GÓNDOLA).....	63
1.9.8.	DUMPER y MINIDUMPER .....	65
1.9.9.	PALA MIXTA .....	67
1.9.10.	RETROEXCAVADORA CON O SIN MARTILLO ROMPEDOR / MINIRETROEXCAVADORA .....	68
1.9.11.	PLATAFORMA MÓVIL ELEVADORA DE PERSONAS.....	71
1.9.12.	COMPACTADOR O RODILLO AUTOPROPULSADO.....	73
1.9.13.	PEQUEÑOS COMPACTADORES .....	73
1.9.14.	CARRETILLA ELEVADORA .....	74
1.9.15.	TRANSPALETA .....	75
1.9.16.	MONTACARGAS .....	78
1.10.	HERRAMIENTAS .....	80
1.10.1.	HERRAMIENTAS EN GENERAL.....	80
1.10.2.	HORMIGONERA ELÉCTRICA O CON MOTOR DE EXPLOSIÓN .....	81
1.10.3.	VIBRADOR .....	83
1.10.4.	MARTILLO ELECTRO NEUMÁTICO.....	83
1.10.5.	TALADRO.....	84
1.10.6.	SIERRA RADIAL / AMOLADORA / ROTAFLEX.....	85
1.10.7.	SIERRA DE CALAR .....	86
1.10.8.	MESA DE SIERRA CIRCULAR .....	88

1.10.9.	SIERRA ELÉCTRICA (tipo sable).....	90
1.10.10.	PISTOLA FIJA CLAVO.....	91
1.10.11.	CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO .....	92
1.10.12.	BOMBA DE ACHIQUE .....	93
1.10.13.	COMPRESOR .....	93
1.10.14.	EQUIPO DE OXICORTE.....	94
1.10.15.	EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA.....	96
1.10.16.	SOLDADURA CON SOPLETE PARA COLOCAR IMPERMEABILIZACIONES .....	98
1.10.17.	GRUPO ELECTRÓGENO .....	99
1.10.18.	MAQUINILLO.....	101
1.10.19.	HERRAMIENTAS MANUALES.....	102

## MEMORIA INFORMATIVA

### 1.1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la ejecución de la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como las instalaciones preceptivas de Higiene y Bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección Técnica de acuerdo con el Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre por el que se implanta la obligación de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es superior a 450.760,00 euros.
- b) La duración estimada es superior a 30 días laborables.

### 1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

#### 1.2.1. Descripción y situación de la obra

El proyecto consiste en la edificación de una industria alimentaria dedicada a la elaboración de mermeladas extra de arándanos en el municipio de Bareyo (Cantabria).

La situación y emplazamiento de la fábrica de mermeladas tendrá su emplazamiento en el municipio de Bareyo, en la comunidad autónoma de Cantabria.

Dicha localidad, está situada en la península ibérica, en la zona norte.

El municipio de Bareyo se ubica a 37 kilómetros de Santander y 80 kilómetros de Bilbao, teniendo buenas comunicaciones, estando a 10 kilómetros de la A-8.

La nave se ubicará en el polígono número 15, parcela 62 de Bareyo que cuenta con una superficie de 2145 m<sup>2</sup>, de los que se construirán 720 m<sup>2</sup>.

LATITUD: 43°28'26.8"N LONGITUD: 3°35'39.1"W

X 43.47405467959614, Y -3.5935398592764063

La industria a edificar debe estar equipada y diseñada con el fin de controlar de forma adecuada cada una de las fases del proceso productivo, contando con instalaciones adaptadas al proceso de elaboración, respetando las normas de higiene establecidas para reducir los riesgos de contaminación y los posibles accidentes.

#### 1.2.2. Medios de auxilio.

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

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

### 1.2.3. Medios de auxilio en obra.

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

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

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

### 1.2.4. 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)	Centro de salud Meruelo Av. San Miguel, 10, 39192 San Miguel de Meruelo, Cantabria 112	3,60 km
Comunicación a los equipos de salvamento	Centro de salud Meruelo Av. San Miguel, 10, 39192 San Miguel de Meruelo, Cantabria 112	3,60 km

La distancia al centro asistencial más próximo Centro de salud Meruelo Av. San Miguel, 10, 39192 San Miguel de Meruelo, Cantabria se estima en 5 minutos en condiciones normales de tráfico.

## 1.3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES.

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia. Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose

habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

### **1.3.1. Vestuarios.**

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

### **1.3.2. Aseos.**

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

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

### **1.3.3. 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.

## **MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **1.4. TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA**

Deberá realizarse el vallado del perímetro de la zona de parcela donde se ubica la obra.

Las condiciones del vallado deberán ser:

- Tendrá dos metros de altura.
- Portón para acceso de vehículos de 4 m de anchura y puerta independiente para acceso de personal.

Deberá presentar como mínimo la señalización de :

- Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Obligatoriedad del casco en el recinto de la obra.

- Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
- Cartel de obra.

### **1.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS Y OFICINA DE OBRA.**

Anteriormente, hemos determinado que el número máximo de trabajadores será de 15, por lo que se han determinado los siguientes elementos sanitarios:

- 1 zona habilitada como comedor
- 1 zona habilitada para aseo y vestuario
- 2 inodoros
- 2 lavabos
- 2 duchas

Los vestuarios estarán provistos de asientos y taquillas individuales con llave para guardar la ropa y el calzado.

En la oficina de la obra se instalará un botiquín de primeros auxilios y un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13 A.

### **1.6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA**

Se dispondrá de un cuadro general provisional de obra, desde el que se instalarán circuitos de alimentación a los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos. Estos cuadros estarán dotados de interruptor omnipolar, interruptor general magneto-térmico y salidas protegidas con interruptor magneto-térmico y diferencial calibrado para la carga a soportar y sensibilidad igual a 30 mA en las líneas de alumbrado a tensiones mayores de 24 V; y de 300 mA en las líneas de máquinas y fuerza, así como toma de tierra mayor de 80 ohmios, la cual se mantendrá húmeda y periódicamente se comprobará su resistencia.

Los cuadros cumplirán las condiciones exigidas para las instalaciones móviles de intemperie y se situarán estratégicamente para disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud. En concreto cumplirán lo siguiente:

- Su grado de estanqueidad contra el agua, polvo y resistencia mecánica contra impactos tendrá unos índices de protección de, al menos I.P. 5-4-3
- Su carcasa metálica estará dotada de puesta a tierra
- Dispondrá de cerradura que estará al cuidado del encargado o del especialista que se designe, manteniendo a puerta siempre cerrada.

Todos los conductores estarán aislados para una tensión de 1.000 V.

La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro. Las conexiones de las mangueras se realizará con bases y clavijas estancas.

Si se necesitase aumentar el número de salidas no se realizará con pulpos en la obra, sino que se utilizarán multiplicadores de salida.

Las herramientas eléctricas portátiles tales como taladros, esmeriladoras, cortadoras de cerámica, etc., no tienen que llevar picas de toma de tierra. Todas llevarán doble aislamiento.

La instalación se revisará en general diariamente, y con detenimiento cada quince días, o siempre que se produzca una transformación, modificaciones, etc., que lo hagan necesario.

Se prestará especial atención al funcionamiento de los diferenciales. Todo elemento en mal estado o que presente insuficiencias para su prestación será sustituido inmediatamente. Queda terminantemente prohibido el uso de fusibles rudimentarios no calibrados.

### Normas Básicas

- Se prohíbe el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello
- Se establecerán instrucciones sobre medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico
- Cualquier parte de la instalación se considerará de baja tensión mientras no se compruebe lo contrario en aparatos destinados al efecto
- Los tramos aéreos entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas irán tensados con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica
- Los conductores, en caso de ir por el suelo, estarán protegidos adecuadamente y no podrán pisarse ni colocar materiales sobre ellos
- En las instalaciones de alumbrado estarán separados los circuitos de valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.
- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo de mandos de marcha y parada.
- Las lámparas para alumbrado general se situarán a una altura mínima de 2,50 metros, aquellas que se puedan alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.
- Se situarán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.

## **1.7. SEGURIDAD APLICADA A LAS FASES DE OBRA**

### **1.7.1. TRABAJOS PREVIOS**

#### *INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL*

##### Riesgos más comunes:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas a mismo nivel
- Proyección de partículas
- Contactos eléctricos.



- Electrocutación
- Incendios
- Golpes y cortes
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas a adoptar:

- El radio de influencia de las líneas de alta tensión se considera de 6 m. en líneas aéreas y 2 m en enterradas.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- El trazado de la línea eléctrica no coincidirá con el trazado de suministro de agua.
- Los cuadros eléctricos se colocarán en lugares accesibles y protegidos, evitando los bordes de forjados u otros lugares con peligro de caída.
- El cuadro eléctrico se colocarán en cajas fabricadas al efecto, protegidas de la intemperie, con puerta, llave y visera. Las cajas serán aislantes.
- En la puerta del cuadro eléctrico se colocará el letrero: "Peligro eléctrico".
- Se utilizarán conducciones antihumedad y conexiones estancas para distribuir la energía desde el cuadro principal a los secundarios.
- Se utilizarán clavijas macho-hembra para conectar los cuadros eléctricos con los de alimentación.
- Cada cuadro eléctrico general tendrá una toma de tierra independiente.
- Se protegerá el punto de conexión de la pica o placa de tierra en la arqueta.
- Se colocará un extintor de polvo seco cerca del cuadro eléctrico.
- Los cables a emplear serán aislantes y de calibre adecuado.
- Se utilizarán tubos eléctricos antihumedad para la distribución de la corriente desde el cuadro eléctrico, que se deslizarán por huecos de escalera, patios, patinillos... y estarán fijados a elementos fijos.
- Los empalmes entre mangueras se realizarán en cajas habilitadas para ello.
- Los hilos estarán recubiertos con fundas protectoras; prohibida la conexión de hilos desnudos sin clavija en los enchufes.
- Se evitarán tirones bruscos de los cables.
- En caso de un tendido eléctrico, el cableado tendrá una altura mínima de 2 m. en zonas de paso de personas y 5 m. para vehículos.
- Los cables enterrados estarán protegidos con tubos rígidos, señalizados y a una profundidad de 40 cm.
- Los disyuntores diferenciales tendrán una sensibilidad de 300 mA. para alimentar a la maquinaria y de 30 mA. para instalaciones de alumbrado no portátiles.
- Las tomas de corriente se realizarán con clavijas blindadas normalizadas.
- Cada toma de corriente suministrará energía a un solo aparato o herramienta, quedando prohibidas las conexiones triples (ladrones).
- La tensión deberá permanecer en la clavija hembra, no en la macho en las tomas de corriente.
- Todo elemento metálico de la instalación eléctrica estará conectado a tierra, exceptuando aquellos que tengan doble aislamiento.
- En grúas y hormigoneras las tomas de tierra serán independientes.
- En pequeña maquinaria utilizaremos un hilo neutro para la toma de tierra. El hilo estará protegido con un macarrón amarillo y verde.

- La arqueta donde se produzca la conexión de la pica de tierra deberá estar protegida.
- Los interruptores se colocarán en cajas normalizadas, blindadas y con cortacircuitos fusibles.
- Se instalarán interruptores en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y alimentación a toda herramienta o aparato eléctrico.
- Los interruptores automáticos protegerán los circuitos principales, así como los diferenciales las líneas y maquinaria.
- Prohibido el empleo de fusibles caseros.
- Toda la obra estará suficientemente iluminada.
- Las luminarias se instalarán a una altura mínima de 2,5 m. y permanecerán cubiertas.
- Se colocará un disyuntor diferencial de alta sensibilidad.
- Se colocarán interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Las lámparas portátiles estarán constituidas por mangos aislantes, rejilla protectora de la bombilla con gancho, manguera antihumedad, y clavija de conexión normalizada alimentada a 24 voltios.
- Se evitará la existencia de líneas de alta tensión en la obra; Ante la imposibilidad de desviarlas, se protegerán con fundas aislantes y se realizará un apantallamiento.

#### Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Guantes de cuero
- Guantes dieléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Ropa de trabajo adecuada y reflectante
- Ropa de trabajo impermeable
- Fajas de protección dorsolumbar

#### *INSTALACIÓN ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO PROVISIONAL*

#### Riesgos más comunes:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Caídas de objetos
- Golpes y aplastamientos
- Dermatitis
- Lesiones y cortes
- Sobreesfuerzos

#### Medidas Preventivas a adoptar:

- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal en un espacio delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden

- Se señalarán las zanjas y demás huecos, manteniendo limpio y ordenado los accesos y alrededores de la zanja
- Se manipularán los materiales de la forma adecuada para evitar sobreesfuerzos: doblando las rodillas y manteniendo la espalda recta

#### Protecciones colectivas:

- Se colocará cinta de balizar para señalar la presencia de zanjas, a una distancia adecuada de seguridad del borde de la misma
- Los huecos se taparán con madera y además se señalarán con cinta de balizar.
- La obra se encontrará en todo momento limpia y ordenada, con todos los equipos de trabajo no necesarios guardados en el contenedor.
- Se retirarán los objetos de las zonas de tránsito y no se acopiarán materiales en las zonas de paso
- Las conducciones estarán convenientemente protegidas
- Se suprimirán los deshechos rápidamente.

#### Equipos de Protección Individual:

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o P.V.C.
- Ropas de trabajo adecuadas
- Chaleco reflectante

#### *CONSTRUCCIONES PROVISIONALES: VESTUARIOS, COMEDORES.*

#### Riesgos más comunes:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas a mismo nivel
- Golpes y aplastamientos
- Sobreesfuerzos
- Lesiones y cortes

#### Medidas preventivas a adoptar:

- Dado que en la instalación de locales de obra pueden intervenir diversas operaciones todas ellas descritas en otras fases de obra de este mismo documento, se atenderá a lo dispuesto en las mismas.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Durante su instalación quedará restringido el acceso a toda persona ajena a la obra.
- El tránsito de vehículos pesados quedará limitado a más de 3 metros de las casetas.
- La elevación de casetas y otras cargas será realizada por personal cualificado, evitando el paso por encima de las personas.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Calzado con suela antideslizante
- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo adecuada y reflectante
- Ropa de trabajo impermeable
- Cinturones portaherramientas
- Fajas de protección dorsolumbar

**VALLADO DE OBRA**

Riesgos más comunes:

- Caídas a mismo nivel.
- Golpes, cortes y pinchazos
- Sobreesfuerzos
- Atropellos.
- Proyección de partículas.

Medidas preventivas a adoptar:

- Las vallas y bloques que hacen de pie se manejarán manualmente de forma correcta, manteniendo la espalda recta
- Los paneles de valla serán transportados por dos trabajadores
- Los bloques que sirven de pie se transportarán en carretillos siempre que haya que desplazarlos una distancia de la zona de acopio, para evitar la manipulación manual de cargas
- Se cogerán del acopio de forma que no se enreden con las demás. En caso de engancharse, se evitara dar tirones
- Se eliminaran aquellos elementos punzantes en caso de romperse la malla o estar deteriorada
- Se colocarán sobre base nivelada y segura, introduciendo elementos que aseguren la estabilidad del cierre y amarrando los distintos paneles. Revisar su estado, especialmente los días de viento, al inicio de la jornada.
- Se evitará pisar sobre las vallas,
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada y reflectante, si hay maquinaria trabajando

- Ropa de trabajo impermeable

### *DESBROCE DE PARCELA*

#### Riesgos más comunes:

- Caídas a mismo nivel.
- Golpes, cortes y pinchazos
- Sobreesfuerzos
- Atropellos.
- Proyección de partículas.
- Exposición al ruido
- Dermatitis

#### Medidas preventivas a adoptar:

- Las vallas y bloques que hacen de pie se manejarán manualmente de forma correcta, manteniendo la espalda recta
- Transitar por zonas despejadas, mirando siempre donde se pisa durante transporte de las herramientas.
- Mirar bien dónde pisa y evitar los obstáculos.
- Al trabajar tener los pies bien asentados en el suelo, evitando subirse en elementos inestables (piedras, rocas, troncos,...).
- Mantener las piernas ligeramente separadas durante el trabajo.
- Como norma general, pisar sobre la zona desbrozada
- Es obligatorio el uso de gafas de seguridad y pantalla antiproyecciones durante desbroces. En caso de terreno pedregoso, exista riesgo golpes con piedras, rocas,..., utilizar cubrecuellos junto con la pantalla.
- El protector del útil de trabajo (hilo, disco triturar, tres puntas, sierra,...), será el adecuado al útil y siempre estará colocado en el lugar indicado por el fabricante.
- Mantener distancia de seguridad entre los trabajadores.
- Evitar el contacto del útil de corte con las piedras, elementos metálicos,..., para evitar proyecciones.
- Cuando se finalice trabajos de desbroce, se parará la máquina y no se desplazará por el monte con la máquina arrancada.
- Comprobar el estado de la hoja cada día: si tiene alguna fisura desecharla y si tiene rebabas eliminarlas con una lima. PROHIBIDO soldar un disco dañado.
- Desechar la brida de apoyo de la hoja si tiene alguna grieta, así como la tuerca de apriete de la misma que pierda su fuerza de cerradura.
- Para arrancar la desbrozadora asegurarse que la hoja no esté en contacto con el suelo.
- En tajos con elevada presencia de piedra o roca, levantar altura desbroce para evitar golpeo en las mismas.
- Tener el arnés correctamente colocado con el peso repartido en los dos hombros, por igual, manteniendo la espalda recta durante el trabajo y evitando las posturas incómodas y forzadas.

- Colocar correctamente la motodesbrozadora del arnés: la graduación de la misma es correcta cuando la desbrozadora colgada del arnés libremente, el elemento de corte se mantiene paralela al suelo a una altura de 10-20 cm del mismo.
- No tirar bruscamente de la máquina cuando se produzca un atasco. Parar y liberar el útil
- Mantener un ritmo de trabajo constante adaptado a las condiciones del individuo, para tener controlada la situación en todo momento.
- El útil tendrá el filo en buenas condiciones. En caso contrario, se afilará o desechará.
- Deje enfriar la máquina antes de realizar cualquier ajuste en la misma.
- No tocar en el tubo de escape durante el trabajo.
- En trabajos que se desarrollen en terrenos con fuertes pendientes o pedregosos, se deberá prestar mayor atención a los desplomes o desprendimientos que se produzcan en las zonas superiores a nuestra área de trabajo.
- En zonas de pendiente, trabajar en líneas de pendiente, distanciados para evitar golpes por materiales sueltos desprendidos
- Siempre se utilizará calzado de seguridad
- Guardar la distancia de seguridad respecto a otros compañeros en los desplazamientos y en el trabajo.
- Posicionarse correctamente para evitar cruzar los brazos durante el manejo de la herramienta.
- La tarea se realizará por personas conocedoras de la técnica.
- Las herramientas u otros elementos se pasarán a la mano, no tirarlos.
- La desbrozadora deberá estar suspendida siempre del arnés durante el trabajo.
- Si se acumulan ramillas o ramas entre la hoja y su protección, PARE el motor y solucione el problema.
- Cuando no esté trabajando y tenga el motor en marcha alejar el dedo del acelerador.
- La tarea se realizará por personas conocedoras de la técnica.
- Para llamar la atención de un maquinista que esté trabajando, acercarse siempre por la parte frontal para que pueda vernos. No aproximarse hasta que no haya interrumpido la tarea.
- No se trabajará bajo circunstancias que disminuyan sensiblemente las condiciones físicas del operario.
- Antes de hacer cualquier giro con la máquina asegúrese de que nadie está próximo y no hay obstáculos.
- Guardar la distancia de seguridad respecto a otros compañeros.(mínimo 30 m)
- El cambio del elemento de corte debe realizarse según las especificaciones del fabricante y siempre colocando protector adecuado a dicho disco.
- Para el afilado usar siempre guantes. No afilar ni tocar la hoja con el motor en marcha.
- La hoja tiene que estar completamente parada cuando no se accione el acelerador.
- No manejar la motodesbrozadora con el silenciador estropeado.
- OBLIGATORIO el uso del protector auditivo durante estos trabajos.
- Realizar un correcto mantenimiento
- Controlar el sistema antivibraciones de la motodesbrozadora.
- Si nota vibraciones anormales durante el trabajo pare la máquina y revise el útil de corte.
- Usar el útil de corte adecuado, en función material a desbrozar y conforme a las especificaciones del fabricante.
- Los elementos de giro siempre dispondrán de carcasas u otras protecciones colocadas y en buen estado.

- No se manipulará implemento ni realizarán trabajos de mantenimiento sin parar la máquina
- No llevar elementos sueltos puedan engancharse.
- Alejarse del combustible cuando se prueba la bujía.
- Alejar la motodesbrozadora del punto de repostaje, si pretendemos ponerla en marcha.
- Nunca repostar estando el motor funcionando.
- No fumar mientras lo hace.
- No depositar la motodesbrozadora caliente sobre material inflamable o zona donde se haya producido el derrame.
- En caso de seca, evitar trabajos mantenimiento que puedan generar chispas o similar.

#### Normas generales:

- Conocer y disponer del manual de instrucciones del fabricante
- Comprobar el buen funcionamiento de la herramienta antes de comenzar las tareas a realizar. Realizar mantenimiento diario
- Tener puesto correctamente el equipo de seguridad obligatorio
- Utilizar ropa ceñida evitando así la ropa demasiado suelta, como bufandas u otros atuendos incompatibles con la actividad. No llevar cadenas, pulseras, cordones sueltos,.. evitando atrapamientos y enganchones
- En trabajos que se desarrollen en terrenos con fuertes pendientes o pedregosos, se deberá prestar mayor atención a los desplomes o desprendimientos que se produzcan en las zonas superiores a nuestra área de trabajo.

#### Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad, con protector auditivo y pantalla
- Gafas de seguridad
- Guantes de seguridad
- Pantalón de protección frente proyecciones
- Botas de seguridad

#### Medidas preventivas a adoptar:

##### General:

- Sobre una misma zona no se deben ejecutar trabajos a distintos niveles que por caída de materiales u objetos pueden incidir sobre los inferiores
- Se asegurará antes de comenzar el desmontaje no hay personas en el interior y zona exterior donde exista riesgo de caída de materiales
- Se comprobará previo al comienzo desmontaje no hay cables u otras instalaciones en la zona de trabajo que puedan verse afectados.
- Cuando el ambiente pulvígeno que se produzca sea considerable, el material debe humedecerse.

#### Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Calzado con puntera reforzada y plantilla de seguridad
- Guantes de cuero de seguridad
- Ropa de trabajo impermeable
- Ropa de trabajo
- Arnés de seguridad
- Gafas antiproyecciones
- Protección respiratoria FFP1, en caso de ambiente pulvígeno
- Pantalón, guantes y botas de seguridad anticorte para trabajos con motosierra
- Casco de seguridad con protección auditiva y pantalla de rejilla metálica para trabajos con motosierra

Los riesgos, más comunes, medidas preventivas y equipos de protección individual a utilizar para el camión grúa y plataforma elevadora serán los definidos en el Capítulo 1.9 Maquinaria de obra.

### 1.7.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Los trabajos de desmonte y vaciado no se iniciarán hasta que se efectúe el desbroce de la parcela

El vaciado de zanjas y pozos se realizará con retroexcavadora.

Se abrirán zanjas para la red horizontal de saneamiento. Las zanjas se realizarán por medios mecánicos con retroexcavadora o manualmente donde no sea posible.

#### Riesgos más comunes:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Proyecciones
- Ruido
- Polvo
- Desprendimiento y deslizamientos

#### Medidas Preventivas a adoptar:

Respecto a la excavación de pozos y zanjas

- Se vigilará la buena estabilidad de los paramentos de los pozos o zanjas, con mayor interés al comienzo de la jornada y después de una interrupción prolongada, no reanudándose los trabajos hasta haber resuelto los problemas de estabilidad.
- Debido a la poca profundidad de las zanjas, no se contempla ningún sistema de estabilización de terreno
- Se organizarán los trabajos de forma que las zanjas permanezcan el mínimo tiempo posible abierto.
- Se prestará atención a cualquier signo de inestabilidad de los muros de cerramiento



de fachada. Ante cualquier señal de alarma, desalojar la zona e informar al responsable de la obra

Respecto a la maquinaria utilizada:

- El maquinista será cualificado
- Cuando la máquina está trabajando, no habrá operarios en su radio de acción

Protecciones colectivas:

Orden y limpieza:

- La obra se encontrará en todo momento limpia y ordenada, con todos los equipos de trabajo no necesarios guardados en el contenedor.
- Se retirarán los objetos de las zonas de tránsito y no se acopiarán materiales en las zonas de paso
- Las conducciones estarán convenientemente protegidas
- Se suprimirán los deshechos rápidamente, de forma que todos los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables estén herméticamente cerrados.

Equipos de Protección Individual:

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad antideslizante
- Guantes de seguridad cuero
- Guantes de seguridad de goma o P.V.C.
- Gafas de seguridad
- Protectores auditivos siempre que se utilicen maquinas que así lo requieran
- Ropa de trabajo
- Ropa de alta visibilidad cuando haya maquinaria trabajando o se este próximo a vías de circulación de vehículos

Los riesgos más comunes, medidas preventivas y equipos de protección individual a utilizar para la maquinaria se detalla en el capítulo 1.9 Maquinaria de obra.

### **1.7.3. SANEAMIENTO**

El sistema de evacuación de aguas de la red de saneamiento de la nave irá a parar a través de las arquetas, al sistema de evacuación horizontal, formado por tuberías PVC. La red de evacuación de aguas pluviales, es también en PVC.

Toda la colocación del saneamiento es manual.

Se procederá a colocar la tubería manualmente, ayudados con miniretroexcavadora para el relleno drenante.

Riesgos más comunes:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Caídas de objetos
- Golpes y aplastamientos
- Dermatitis
- Cortes
- Sobreesfuerzos

#### Medidas Preventivas a adoptar:

- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal en un espacio delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden
- Se señalarán las zanjas y demás huecos, manteniendo limpio y ordenado los accesos y alrededores de la zanja.
- Se manipularán los materiales de la forma adecuada para evitar sobreesfuerzos: doblando las rodillas y manteniendo la espalda recta
- En función de su longitud serán transportados y manipulados por más de un trabajador
- No dar tirones de los mismos durante su colocación o para su unión,, desplazándolos manualmente y utilizando las herramientas adecuadas

#### Protecciones colectivas:

- Se colocará cinta de balizar para señalar la presencia de zanjas, a una distancia adecuada de seguridad del borde de la misma
- Los huecos se protegerán con madera y además se señalizaran con cinta de balizar.
- Se colocarán tabloncillos de paso, como mínimo de 60 cm de anchura, asegurando no se deslicen en las zanjas, aunque como se planificará el trabajo de forma que permanezcan el mínimo tiempo posible abiertas
- La obra se encontrará en todo momento limpia y ordenada, con todos los equipos de trabajo no necesarios guardados en el contenedor.
- Se retirarán los objetos de las zonas de tránsito y no se acopiarán materiales en las zonas de paso
- Las conducciones estarán convenientemente protegidas
- Se suprimirán los deshechos rápidamente.

#### Equipos de Protección Individual:

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o P.V.C.
- Ropas de trabajo adecuadas
- Chaleco reflectante

### **1.7.4. CIMENTACIÓN Y SOLERAS**

Incluimos en este capítulo, la ejecución de la cimentación de la estructura metálica así como la ejecución de la solera de la nave.

El vertido del hormigón se realizará con cubo desde camión-grúa o con camión hormigonero bombeado para grandes volúmenes.

#### Riesgos más comunes:

- Aplastamientos por maquinaria.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Caídas a mismo nivel de trabajadores.
- Caídas de materiales de acopios, trabajos de encofrado y desencofrado, apuntalamiento defectuoso, ..
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales: transporte, acopios...
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Emisión de polvo
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Contactos eléctricos.

#### Medidas preventivas a adoptar y protecciones colectivas:

- El tajo quedará perimetralmente protegido mediante barandillas.
- Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de encargado.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo. Se colocarán puntos de luz de emergencia donde se prevea escasez de luz, protegida punto de luz y cableado
- Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50 km/h.
- Prohibido colgar conducciones eléctricas o focos de luz de armaduras
- Los materiales se acopiarán alejados de las zonas de circulación, de manera que no provoquen sobrecargas en forjados, caídas o vuelcos.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- Se colocarán pasarelas para la circulación de los carretillos, de al menos 60 cm de anchura. asegurando no puedan desplazarse, en caso de piso irregular y desniveles
- Se organizará el trabajo de forma que los trabajadores que deben transportar carga en los carretillos alternen el trabajo y así evitar sobreesfuerzos.
- Durante el vertido del hormigón, retirarse o utilizar gafas de seguridad para evitar proyecciones.

#### Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Calzado con puntera reforzada y plantilla de seguridad.
- Botas de goma de seguridad para el hormigonado.
- Guantes de seguridad de cuero.
- Guantes de seguridad de goma o PVC para manipulación de hormigón.
- Ropa de trabajo ajustada, impermeable y reflectante.

- Gafas de protección para los ojos.

### *ENCOFRADO*

#### Medidas preventivas a adoptar y protecciones colectivas:

- Comprobación del material de encofrado.
- Se acopiarán de forma ordenada, alejados de zona de circulación, huecos, terraplenes, sustancias inflamables (si son de madera...).
- Prohibida la permanencia o tránsito por encima de los encofrados, zonas apuntaladas o con peligro de caída de objetos.
- Reparto uniforme de las cargas que soporta el puntal en la base del mismo
- Retirada o remachado de puntas libres.

### *FERRALLADO*

#### Medidas preventivas a adoptar y protecciones colectivas:

- El acopio de armaduras se realizará en horizontal sobre durmientes con alturas inferiores a 1,5 m.
- Los desperdicios metálicos se transportarán a vertedero, una vez concluidos los trabajos de ferrallado.
- Prohibido trabajar en caso de tormenta.
- Se protegerán las ferrallas verticales para evitar accidentes

### *HORMIGÓN Y MORTERO*

#### Medidas preventivas a adoptar y protecciones colectivas:

- Las hormigoneras dispondrán de un interruptor diferencial y toma de tierra. Se desconectarán de la red eléctrica para proceder a su limpieza.
- Comprobación de encofrados para evitar derrames, reventones.
- No golpear los encofrados.
- Evitar que el vibrador toque las paredes del encofrado durante la operación de vibrado.
- Evitar contactos directos con el hormigón.

Los riesgos más comunes, medidas preventivas y equipos de protección individual a utilizar para el camión hormigonera se detallan en el capítulo 1.9 Maquinaria de obra.

## **1.7.5. ESTRUCTURA**

La estructura portante es básicamente metálica.

#### Riesgos más comunes:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos o aplastamientos
- Caída de cargas manipuladas manual o mecánicamente
- Caída de herramientas y materiales
- Golpes o cortes
- Proyección de partículas
- Contacto eléctrico
- Sobreesfuerzos
- Dermatitis

#### Medidas Preventivas a adoptar:

- Las piezas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección del encargado.
- Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50 km/h.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas. Una vez eslingadas, retirarse a zona segura.
- Los trabajos en altura se reducirán al máximo.
- Los acopios se realizarán lo más próximo posible a la zona de montaje y a los medios de elevación, siempre alejado de las zonas de circulación, para evitar manipulación manual de cargas
- Los paquetes de carga se distribuirán sobre vigas principales de la estructura, para evitar sobrecargar punto y posible caída de carga.
- Durante la descarga del hormigón utilizar gafas de seguridad siempre que no se aparte para evitar salpicaduras.
- Andamio metálico tubular para trabajos en altura.

#### Equipos de protección colectiva:

- La obra se encontrará en todo momento limpia y ordenada, con todos los equipos de trabajo no necesarios guardados en el contenedor.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo. Se colocarán puntos de luz de emergencia donde se prevea escasez de luz.
- Se retirarán los objetos de las zonas de tránsito y no se acopiarán materiales en las zonas de paso.
- Las conducciones estarán convenientemente protegidas.
- Se suprimirán los deshechos rápidamente, de forma que todos los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables estén herméticamente cerrados.
- Las eslingas y demás elementos de elevación serán revisados antes de comenzar los trabajos, verificando son de capacidad de carga suficiente, están en buen estado y disponen de dispositivos de seguridad (pestillo de seguridad en el gancho, parada de emergencia,..)Se suprimirán los deshechos rápidamente.

#### Equipos de Protección Individual:

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad antideslizante
- Botas de seguridad de agua durante hormigonado

- Guantes de seguridad
- Ropa de trabajo
- Arnés de seguridad siempre que no se disponga de protección colectiva
- Gafas de seguridad

#### **1.7.6. CUBIERTA**

La cubierta de la nave es de paneles sándwich.

El montaje de cada uno de los elementos que conforman la cubierta inclinada se ejecutará en obra, izándose los materiales paletizados con camión-grúa hasta apoyarlos en la estructura metálica.

Los trabajos se realizarán de forma manual disponiendo de barandilla de protección en el perímetro de cubierta.

##### Riesgos más comunes:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel
- Caídas de objetos
- Hundimientos de los elementos de cubierta por exceso de acopio de materiales y por su mala distribución
- Lesiones y cortes
- Sobreesfuerzos
- Exposición a agentes atmosféricos
- Proyecciones partículas

##### Medidas Preventivas a adoptar:

- El personal que lleve a cabo éstos trabajos no debe padecer vértigo y deberá tener experiencia en éstas labores
- Se suspenderán los trabajos sobre los faldones con vientos superiores a los 50 km/h
- El acopio de materiales sólo será el suficiente para su inmediata utilización y bien distribuido sobre vigas y/o perfiles.
- Las máquinas empleadas en el izado de materiales deberá contar con todos los sistemas de seguridad.
- Ningún operario permanecerá sobre las cargas suspendidas ni bajo ellas.
- Los materiales serán manejados por más de un trabajador siempre que sea necesario según el peso o dimensiones de la misma

##### Equipos de protección colectiva.

- La obra se encontrará en todo momento limpia y ordenada, con todos los equipos de trabajo no necesarios guardados en el contenedor.
- Se retirarán los objetos de las zonas de tránsito y no se acopiarán materiales en las zonas de paso.
- Las conducciones estarán convenientemente protegidas.

- Se suprimirán los deshechos rápidamente.
- Red vertical tipo tenis o andamio perimetral en cubierta inclinada.
- Barandilla de protección de borde de forjado para cubiertas planas.
- Red horizontal anticaída en la zona que ocupa la cubierta inclinada.

#### Equipos de Protección Individual:

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad antideslizante
- Guantes de seguridad
- Ropas de trabajo adecuadas
- Arnés de seguridad

#### **1.7.7. ALBAÑILERÍA**

El cerramiento se ejecutará con paneles sándwich.

Los trabajos se ejecutarán de forma manual. Se utilizará andamio metálico tubular para trabajar en altura.

#### Riesgos más comunes:

- Caídas al mismo nivel
- Aspiración de polvo
- Caídas a distinto nivel
- Caídas de objetos
- Golpes o cortes
- Electrocutión
- Dermatitis
- Proyecciones de partículas
- Sobreesfuerzos

#### Medidas Preventivas a adoptar:

- El corte de piezas debe realizarse por vía húmeda para evitar afecciones respiratorias
- Se realizará una vigilancia permanente de las conexiones eléctricas
- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos para la prevención de caídas
- Los huecos de una vertical (bajante por ejemplo), serán destapados para el aplomado concluido se comenzará el cerramiento definitivo del hueco
- Todas las zonas en que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros (cascotes de ladrillo) periódicamente
- Se prohíbe trabajar junto a los parámetros recién levantados antes de transcurridas 48 horas. Si existe un régimen de vientos fuertes incidiendo sobre ellos, pueden derrumbarse sobre el personal
- Las borriquetas no sobrepasarán el 1,5 m de altura, estarán libres de obstáculos y no se colocará excesiva carga sobre ellas.

- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjados si antes no se ha procedido a instalar una protección sólida contra posibles caídas al vacío formada por pies derechos y travesaños sólidos horizontales, según el detalle de los planos
- Las escaleras de mano llevarán apoyos antideslizantes, el ascenso y descenso se realizará siempre de frente.
- Andamio metálico tubular para trabajos en altura.

#### Equipos de protección colectiva

- La obra se encontrará en todo momento limpia y ordenada, con todos los equipos de trabajo no necesarios guardados en el contenedor.
- Se retirarán los objetos de las zonas de tránsito y no se acopiarán materiales en las zonas de paso
- Las conducciones estarán convenientemente protegidas
- Se suprimirán los deshechos rápidamente.

#### Equipos de Protección Individual:

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad antideslizante
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o P.V.C.
- Ropas de trabajo adecuadas
- Arnes de seguridad
- Chaleco reflectante

### **1.7.8. ACABADOS**

Se incluyen en este capítulo los siguientes acabados:

- Alicatados y Solados
- Enfoscados y Enlucidos
- Pintura y Barnizado

#### *ALICATADOS Y SOLADOS*

Se contemplan solados y revestimientos diferentes en espacios polivalentes, servicios y otras estancias según planos.

El transporte de material hasta el tajo, se ejecutará mediante transpaleta manual o en carretillos. Los trabajos se ejecutarán de forma manual.

#### Riesgos más comunes:



- Caída de personas al mismo nivel
- Cuerpos extraños en los ojos
- Dermatitis por contactos con el cemento
- Lesiones y cortes en manos y pies por el uso de herramientas manuales y caída de materiales
- Sobreesfuerzos

#### Medidas Preventivas a adoptar:

- Los tajos se limpiarán de recortes y desperdicios de pasta
- Los andamios sobre borriquetas a utilizar tendrán plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm. ( 3 tablones trabados) y barandilla de protección de 90 cm
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas para formar andamios, bidones, cajas de materiales, bañeras, ...
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m
- La iluminación mediante portátiles se harán con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla y alimentados a 24 V
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra, en prevención del riesgo eléctrico
- Las cajas de plaqueta en acopio, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezo
- Andamio metálico tubular para trabajos en altura.

#### Protecciones colectivas:

- La obra se encontrará en todo momento limpia y ordenada, con todos los equipos de trabajo no necesarios guardados en el contenedor.
- Se retirarán los objetos de las zonas de tránsito y no se acopiarán materiales en las zonas de paso
- Se suprimirán los deshechos rápidamente.

#### Equipos de Protección Individual:

- Casco de seguridad (obligatorio para los desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caídas de objetos)
- Botas de seguridad
- Guantes de seguridad de cuero
- Guantes de seguridad de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad de goma
- Ropa de trabajo
- Gafas antiproyecciones

### **ENFOSCADOS Y ENLUCIDOS**

Los trabajos se ejecutarán de forma manual. Se utilizará andamio metálico tubular para trabajar en altura.

#### Riesgos más comunes:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas al vacío
- Cuerpos extraños en los ojos
- Dermatitis por contactos con el cemento
- Lesiones y cortes por uso de herramientas
- Sobreesfuerzos

#### Medidas Preventivas a adoptar:

- Se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado evitando accidentes por resbalón
- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados (y asimilables) de techos tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablonos, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas
- Los andamios para enfoscados interiores se formarán sobre borriquetas
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones sin protección contra las caídas desde altura
- Para la utilización de borriquetas en balcones (terrazas o tribunas), se instalará un cerramiento provisional, formado por pies derechos acunados a suelo y techo, a los que se amarrarán tablonos formando una barandilla sólida de 90 cm de altura (desde la superficie de trabajo sobre borriqueta), constará de pasamanos, listón intermedio y rodapié
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux, medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m
- La iluminación mediante portátiles, se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho- hembra
- El transporte de sacos de aglomerantes o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.
- Andamio metálico tubular para trabajos en altura.

#### Protecciones colectivas:

- La obra se encontrará en todo momento limpia y ordenada, con todos los equipos de trabajo no necesarios guardados en el contenedor.
- Se retirarán los objetos de las zonas de tránsito y no se acopiarán materiales en las zonas de paso.
- Se suprimirán los deshechos rápidamente.

#### Equipos de Protección Individual:

- Casco de seguridad (obligatorio para los desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caídas de objetos)
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de goma con puntera reforzada

- Ropa de trabajo
- Gafas de protección contra gotas de morteros y asimilables
- Arnés de seguridad

### *PINTURA Y BARNIZADO*

Se realizarán trabajos de pintura al silicato sobre revocos y placas de cartón yeso.

#### Riesgos más comunes:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Proyecciones de partículas
- Contacto con sustancias químicas
- Contactos con la energía eléctrica
- Sobreesfuerzos

#### Medidas Preventivas a adoptar:

- En la medida de lo posible se utilizarán productos inocuos para la salud de los trabajadores (p.e. productos al agua)
- Las pinturas (los barnices, disolventes,...), se almacenarán en lugares bien ventilados
- Antes de utilizar un producto, se leerán las instrucciones de uso así como la Ficha de datos de seguridad
- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas
- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando (ventanas y puertas abiertas)
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm (tres tablones trabados), para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies angostas
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar los trabajos realizados sobre superficies inestables
- Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón de apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los de apoyo libre como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel
- Se prohíbe la utilización en esta obra de las escaleras de mano en los balcones, sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva (barandillas superiores, redes,...), para evitar los riesgos de caídas al vacío
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux, medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho – hembra
- La iluminación mediante portátiles, se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24V.
- Las escaleras a utilizar serán de tipo tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de

- cadenilla limitadora de apertura
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos
- Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos (o pigmentos tóxicos) de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta
- Andamio metálico tubular para trabajos en altura.

#### Protecciones colectivas:

- La obra se encontrará en todo momento limpia y ordenada, con todos los equipos de trabajo no necesarios guardados en el contenedor.
- Se retirarán los objetos de las zonas de tránsito y no se acopiarán materiales en las zonas de paso
- Se suprimirán los deshechos rápidamente. Los envases productos químicos se guardaran en contenedores destinados a ello
- Se protegerán las ventanas y puertas para evitar caídas a distinto nivel.

#### Equipos de Protección Individual:

- Casco de seguridad (obligatorio para los desplazamientos por la obra)
- Guantes de seguridad frente productos químicos
- Protección respiratoria, siempre que lo indique el fabricante y del tipo que marque
- Gafas de seguridad (cuando se realicen trabajos superficies elevadas, que salpiquen o goteen)
- Calzado antideslizante
- Ropa de trabajo
- Recomendable uso de gorro o visera

### **1.7.9. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA**

Toda la carpintería, exterior e interior, se realizará en aluminio y/o acero lacado.

Todos los elementos se colocarán por medios manuales ayudados de medios mecánicos.

#### Riesgos más comunes:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Dermatitis
- Lesiones y cortes por el uso de herramientas manuales y rotura de cristales
- Caída de elementos de carpintería sobre las personas
- Atrapamiento de manos y dedos
- Sobreesfuerzos

#### Medidas Preventivas a adoptar:

---

Alumno/a: Luis Enrique Martín Diestro

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S.I.A.

- Los elementos de carpintería se descargarán en bloques perfectamente flejados (o atados)
- Los acopios de carpintería se ubicarán en los lugares definidos por los planos., para evitar accidentes por interferencias
- En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes metálicos, ... para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos
- Antes de utilizar cualquier máquina - herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux, medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho – hembra
- La iluminación mediante portátiles, se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V
- Las escaleras a utilizar serán de tipo tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura
- Las cargas en función de tamaño y volumen será manipulada por mas de un trabajador.
- Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual, se ejecutarán siempre bajo ventilación por “corriente de aire”, para evitar los accidentes por trabajar en el interior de atmósferas nocivas
- Los barnices y resto de productos químicos se guardarán en zona ventilada, un extintor de polvo químico seco junto a la puerta de acceso y sobre ésta una señal de “peligro de incendio” y otra de “prohibido fumar” para evitar posibles incendios
- Se prohíbe expresamente la anulación de toma de tierra de las máquinas-herramienta. Se instalará en cada una de ellas una “pegatina” en tal sentido, si no están dotadas de doble aislamiento.
- Queda totalmente prohibida la quema de los restos de madera.

#### Protecciones colectivas:

- La obra se encontrará en todo momento limpia y ordenada, con todos los equipos de trabajo no necesarios guardados en el contenedor.
- Se retirarán los objetos de las zonas de transito y no se acopiarán materiales en las zonas de paso
- Se suprimirán los deshechos rápidamente. Los envases productos químicos se guardarán en contenedores cerrados herméticamente

#### Equipos de Protección Individual:

- Casco de seguridad (obligatorio para los desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caída de objetos)
- Guantes de seguridad de cuero
- Guantes de seguridad contacto productos químicos
- Calzado de seguridad
- Ropa de trabajo
- Gafas antiproyecciones cuando se utilicen maquinas herramientas que así lo

indiquen.

- Protección respiratoria en función indicaciones Ficha Datos de Seguridad del producto y durante lijado, si no se hace en lugar ventilado.

## **MONTAJE DE VIDRIO**

### **Riesgos más comunes:**

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de materiales
- Cortes en manos, brazos o pies durante las operaciones de transporte y ubicación manual del vidrio.
- Los derivados de la rotura fortuita del vidrio
- Los derivados de los medios auxiliares a utilizar
- Cortes en manos, brazos o pies durante las operaciones de transporte y ubicación manual del vidrio

### **Medidas Preventivas a adoptar:**

- Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio, delimitando la zona de trabajo
- Se mantendrán libres de fragmentos de vidrio los tajos, para evitar el riesgo de cortes
- El vidrio presentado en la carpintería correspondiente, se recibirá y terminará de instalar inmediatamente, para evitar el riesgo de accidentes por roturas
- Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia
- Los andamios que deben utilizarse para la instalación de los vidrios en las ventanas, estarán protegidos en su parte delantera, (la que da hacia la ventana), por una barandilla sólida de 90 cm de altura, medidas desde la plataforma de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, para evitar el riesgo de caídas al vacío durante los trabajos
- Se prohíbe los trabajos con vidrio bajo régimen de vientos fuertes
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar los trabajos realizados sobre superficies inestables
- No manipular vidrio con guantes mojados para evitar resbalones. Utilizar guantes de seguridad que permitan un buen agarre.

### **Protecciones colectivas:**

- La obra se encontrará en todo momento limpia y ordenada, con todos los equipos de trabajo no necesarios guardados en el contenedor.
- Se retirarán los objetos de las zonas de tránsito y no se acopiarán materiales en las zonas de paso
- Se suprimirán los deshechos rápidamente, especialmente si son de vidrio

### **Equipos de Protección Individual:**

- Casco de seguridad (obligatorio para los desplazamientos por la obra)
- Guantes de seguridad
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Arnés de seguridad

### 1.7.10. INSTALACIONES

Se incluyen en este capítulo las siguientes instalaciones:

- Instalación eléctrica
- Iluminación
- Instalación de fontanería y aparatos sanitarios
- Instalación de protección contra incendios
- Otras instalaciones

#### *INSTALACIÓN ELÉCTRICA*

Se realizará una nueva acometida eléctrica al edificio para la potencia demandada, y se instalará un nuevo equipo de medida. Se instalará un nuevo CGDBT, así como una batería de condensadores para la mejora del factor de potencia de la instalación. Este nuevo cuadro se ubicará en recepción. Se tenderán nuevas líneas de distribución desde el nuevo CGBT hasta los nuevos cuadros secundarios de zona, según esquema unifilar.

El transporte del material hasta el tajo se ejecutará con transpaleta o carretillo. Los trabajos se ejecutarán de forma manual. Para los trabajos en altura se utilizará andamio metálico tubular sobre ruedas.

#### Riesgos más comunes:

Durante la instalación:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Cortes y golpes
- Contacto eléctrico

Durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación:

- Electrocutión o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos
- Electrocutión o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas
- Electrocutión por uso de herramientas sin aislamiento
- Electrocutión o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección
- Electrocutión o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra

#### Medidas Preventivas a adoptar:

- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar el riesgo de pisadas o tropezones
- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m. del suelo
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante, y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de la obra, sin la utilización de las clavijas macho – hembra
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo tijera, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos de trabajos sobre superficies inseguras y estrechas
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas
- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra contactos eléctricos
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de su inicio, para evitar accidentes
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

#### Protecciones colectivas:

- La obra se encontrará en todo momento limpia y ordenada, con todos los equipos de trabajo no necesarios guardados en el contenedor.
- Se retirarán los objetos de las zonas de tránsito y no se acopiarán materiales en las zonas de paso
- Se suprimirán los deshechos rápidamente.

#### Equipos de Protección Individual:

##### Personal realice trabajos eléctricos:

- Casco de seguridad (obligatorio para los desplazamientos por la obra)
- Botas de seguridad aislantes de electricidad ( trabajos en las instalaciones eléctricas)
- Guantes aislantes (trabajos en las instalaciones eléctricas)
- Banqueta de maniobra
- Alfombra aislante
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Ropa de trabajo

##### Resto personal:

- Casco de seguridad (obligatorio para los desplazamientos por la obra)
- Botas de seguridad

#### **ILUMINACIÓN**



Riesgos más comunes:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Cortes por manejo de herramientas manuales
- Cortes por manejo de las guías y conductores
- Golpes por herramientas manuales
- Electrocutión

Medidas Preventivas a adoptar:

- Se cumplirá estrictamente lo que para estos trabajos establezca la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Se dejarán sin tensión las líneas de alimentación, desconectando las llaves, automáticos de protección y verificando con un comprobador de tensión tal circunstancia.
- Las escaleras o medios auxiliares estarán firmes, sin posibilidad de deslizamiento o caída.
- En operaciones donde sea preciso, el oficial contará con la colaboración del ayudante.
- Las herramientas estarán convenientemente aisladas.
- Cuando se utilicen herramientas eléctricas, éstas estarán dotadas de grado de aislamiento II.

Equipos de Protección Individual:

- Casco de seguridad
- Botas aislantes de electricidad (conexiones)
- Botas de seguridad
- Guantes aislantes
- Ropa de trabajo
- Arnés de seguridad
- Banqueta de maniobra
- Alfombra aislante
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes

**INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APTOS. SANITARIOS**

La instalación se ejecutará con tubería de polietileno en el caso del tubo de alimentación y cobre en la instalación interior.

La producción de agua caliente se realizará con un termo eléctrico de 50 litros y 1.200 w. La conducción de agua a los puntos de consumo se realizará en tubería de cobre.

Los trabajos se realizarán de forma manual. En caso de existir trabajos en altura, estos se realizarán a través de andamio metálico tubular sobre ruedas.

Riesgos más comunes:

Durante la instalación:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Cortes y golpes
- Atrapamientos
- Los inherentes al uso de la soldadura
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales
- Aplastamiento
- Sobreesfuerzos

Medidas Preventivas a adoptar:

- Antes de comenzar a trabajar, habrá que asegurarse de que en la zona no haya materiales inflamables o explosivos.
- Se evitarán los trabajos en cuya vertical, y a nivel inferior, puedan estar trabajando otras personas o existan materiales inflamables..
- No deberán realizarse operaciones de soldadura de recipientes, o sobre ellos, que contengan o hayan contenido materias inflamables sin haberse asegurado de una adecuada limpieza previa.
- En locales en que previamente se hayan realizado trabajos en los que se hayan podido desprender gases o vapores inflamables antes de realizar operaciones de soldadura, deberá asegurarse de que han sido suficientemente ventilados.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios
- Se prohibirá utilizar los flejes de los paquetes de los sanitarios como asideros de carga.
- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m. sobre el nivel del pavimento
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante, y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios

Protecciones colectivas:

- La obra se encontrará en todo momento limpia y ordenada, con todos los equipos de trabajo no necesarios guardados en el contenedor.
- Se retirarán los objetos de las zonas de tránsito y no se acopiarán materiales en las zonas de paso
- Se suprimirán los desechos rápidamente. Los envases productos químicos se guardaran en contenedores cerrados herméticamente.
- Se acotará la zona de trabajo para evitar la presencia de personas o materias inflamables sobre las cuales puedan caer las partículas incandescentes o materiales calientes.

Equipos de Protección Individual:

- Casco de seguridad (obligatorio para los desplazamientos por la obra)
- Botas de seguridad
- Guantes de seguridad

- Ropa de trabajo
- Gafas de montura integral
- Pantalla facial
- Calzado de seguridad
- Polainas o mandil

### **INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Se instalará un sistema de detección de alarma, para gestionar todas las señales de los pulsadores y sirenas.

Todos los trabajos se realizarán de forma manual.

#### **Riesgos más comunes:**

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Choques
- Golpes
- Cortes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Exposición a contaminantes químicos
- Atmósferas pobres en oxígeno
- Explosiones
- Incendios
- Radiaciones no ionizantes
- Iluminación insuficiente

#### **Medidas Preventivas a adoptar:**

- Las instalaciones y las pruebas de las mismas serán efectuadas por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- El almacén para los elementos utilizados para este tipo de instalaciones (bocas, hidrantes, extintores, rociadores, etc.) se ubicarán en lugar conveniente.
- El local destinado a almacenar las bombonas o las botellas de gases licuados, estará dotado de ventilación y puerta con cerradura de seguridad.
- El taller almacén se dotará de puerta, ventilación por corriente de aire e iluminación artificial en su caso.
- Se dispondrá junto a la puerta un extintor de polvo polivalente ABC y señal de "Prohibido fumar" y señal de "Peligro de explosión".
- El transporte de tramos de tubería a hombros por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, evitando así golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados.
- Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando que haya astillas que puedan originar pinchazos y cortes en las manos.

- Los bloques de aparatos, una vez recibidos en las plantas se transportarán directamente al sitio de ubicación para evitar accidentes por obstáculos en las vías de paso.
- Los recortes sobrantes se irán retirando conforme se vayan produciendo, a un lugar determinado para posterior recogida y vertido, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.
- Se prohibirá soldar con plomo en lugar cerrados.
- Se repondrán las protecciones de los huecos de los forjados una vez realizado el aplomado, para la instalación de conductores verticales.

#### Equipos de Protección Individual:

- Casco de seguridad
- Guantes contra las agresiones mecánicas
- Guantes contra las agresiones de origen eléctrico
- Guantes contra las agresiones térmicas
- Guantes contra las radiaciones no ionizantes
- Gafas de montura integral
- Pantalla facial
- Calzado de seguridad
- Polainas
- Ropa de protección frente a radiaciones no ionizantes
- Equipos filtrantes contra partículas, gases y vapores
- Arnés anticaídas

#### **OTRAS INSTALACIONES**

El proyecto contempla además de las instalaciones de fontanería, electricidad y alumbrado y protección contra incendios las siguientes instalaciones:

- Instalación de báscula, equipos de lavado, marmita mezcladora, bomba lobular, dosificadora y etiquetadora.
- Instalación de autoclave y sala de caderas.
- Instalación de cámara frigorífica de conservación.

Todos los trabajos se realizarán de forma manual. En caso de existir trabajos en altura, estos se realizarán a través de andamio metálico tubular sobre ruedas.

#### Riesgos más comunes:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caídas de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes
- Sobreesfuerzos

#### Medidas Preventivas a adoptar:

- La iluminación en los tajos de instalación de cableado y aparatos eléctricos no será inferior a los 100 lux, medidos sobre el plano de trabajo.
- Los operarios utilizarán escaleras de mano tipo tijera, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios en los lugares húmedos.

#### Equipos de Protección Individual:

- Botas de seguridad
- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo
- Guantes

### **1.7.11. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS**

Se considera que la manipulación manual de toda carga que pese más de 3 Kg. puede entrañar un potencial riesgo dorsolumbar no tolerable, ya que a pesar de ser una carga bastante ligera, si se manipula en unas condiciones ergonómicas desfavorables (alejada del cuerpo, con posturas inadecuadas, muy frecuentemente, en condiciones ambientales desfavorables, con suelos inestables, etc.) podría generar un riesgo.

Como norma general, se manipularán manualmente cargas de cómo máximo 25 kg, excepto en casos puntuales y siempre que lo realice personal preparado y entrenado, que podrá manipular hasta 40 kg.

#### Riesgos más comunes

- Cortes y golpes
- Caída a distinto nivel
- Caída al mismo nivel
- Caída de objetos
- Sobreesfuerzos

#### Medidas Preventivas a adoptar

- Siempre que sea posible, a fin de eliminar riesgos, se evitará la manipulación de cargas, utilizando para ello ayudas mecánicas
- En caso contrario:



1º Apoya los pies firmemente



2º Separa los pies a una distancia aproximada de 50 cm. uno de otro



3º Dobla la cadera y las rodillas para cogerla



4º Mantén la espalda recta

### CONSEJOS ÚTILES



Nunca gires el cuerpo mientras sostienes una carga pesada

No hay cosa que lesione más rápidamente una espalda que una carga excesiva



Mantén la carga tan cerca del cuerpo como sea posible, pues aumenta mucho la capacidad de levantamiento.



No levantes una carga pesada por encima de la cintura en un solo movimiento



Aprovecha el peso del cuerpo de manera efectiva para empujar los objetos y tirar de miento ellos.

Mantén los brazos pegados al cuerpo y lo más tensos posible



Cuando las dimensiones de la carga lo aconsejen, no dudes en pedir ayuda a tu compañero

#### Protecciones colectivas:

- Orden y limpieza zonas de paso
- Correcta disposición de acopios de materiales
- Protección de huecos
- Colocación de barandillas.

#### Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Guantes de seguridad
- Cinturón de sujeción

### **1.7.12. PRODUCTOS PELIGROSOS**

El almacenamiento de productos químicos, tóxicos, inflamables, etc. cumplirá lo incluido en la ITC-APQ-1.

#### Riesgos más comunes:

- Toxicidad.
- Inflamabilidad.
- Explosión.

#### Medidas Preventivas a adoptar:

- Se entregará por parte de los suministradores las fichas de datos de seguridad de los productos, en los que quede definido claramente los riesgos y protecciones adecuadas a dicho producto.
- Se delimitarán zonas de acopio particulares para estos productos.
- Todos los locales cerrados deberán cumplir con todas las disposiciones concernientes a la ventilación y los medios de protección de las zonas de acopio.
- El acopio de dichos materiales se realizará en zonas independizadas de herramientas y máquinas.

#### Protecciones colectivas:

- Señalización fija obligatoria de las zonas de acopio según normas en vigor y mantenimiento de la misma durante la ejecución de la obra.
- Señalización de las zonas de trabajo, advirtiendo de la existencia de estos productos así como de la prohibición de fumar o realizar trabajos cercanos con fuentes de calor.

#### Equipos de Protección Individual:

- Casco de seguridad
- Guantes de seguridad
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Mascarilla de protección acorde al producto a emplear
- Gafas de protección acorde al producto a emplear

### **1.8. MEDIOS AUXILIARES**

#### **1.8.1. ANDAMIOS: NORMAS EN GENERAL**

EL CONTRATISTA SE COMPROMETE A QUE TODOS LOS EQUIPOS DE TRABAJO RELACIONADOS CON TRABAJOS EN ALTURA CUMPLIRÁN LA NORMATIVA ESPECÍFICA: R. D. 2177/2004 Y ESTARÁN HOMOLOGADOS

LA INSTALACIÓN DEL ANDAMIO CORRERA POR CUENTA DE LA EMPRESA SUBCONTRADA, Y SE ENTREGARÁ EL PLAN DE MONTAJE, MANTENIMIENTO Y DESMONTAJE PREVIO A LA INSTALACIÓN DEL ANDAMIO.

#### Riesgos más comunes:

- Caídas al distinto nivel (al entrar o salir)
- Caídas al mismo nivel
- Desplome del andamio
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales)
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamientos



### Medidas preventivas a adoptar:

- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos que puedan hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, serán colocados mediante tacos, trabados entre sí y recibidos al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo tendrán un min. de 60 cm de anchura y estarán ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas de trabajo independientemente de la altura poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapiés.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Los tablones que formen las plataformas tendrán un canto mínimo de 7 cm.
- Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- Se prohíbe fabricar morteros desde las plataformas de trabajo.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm en prevención de caídas.
- Se prohíbe "saltar" de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención, antes del inicio de los trabajos.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación o sustitución.
- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc...), que puedan padecer y provocar accidentes al operario.

### **1.8.2. ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS**

Están formados por un tablero horizontal de 60 cm. de anchura mínima, colocados sobre dos apoyos en forma de V invertida.

#### Riesgos más comunes:

- Caídas al distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Golpes o aprisionamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje

- Los derivados del uso de tablonos y de madera de pequeña sección o en mal estado

Medidas preventivas a adoptar:

- Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.
- Las borriquetas de madera, estarán sanas, encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.
- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, sin sobresalir por los laterales más de 40 cm evitando riesgo de vuelcos por basculamiento.
- Las borriquetas no estarán separadas a ejes entre sí más de 2.50m para evitar las grandes flechas, ya que aumentan los riesgos al cimbrar.
- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe la sustitución de estas (o alguna de ellas) por bidones, pilas de materiales o asimilables.
- Sobre los andamios sobre borriquetas, sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo.
- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera estarán dotadas de cadenas limitadoras de apertura máxima.
- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, independientemente de la altura a que se encuentre la plataforma, estarán cercados de barandillas sólidas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones, tendrán que ser protegidos del riesgo de caída desde altura.
- Se prohíbe formar andamios sobre borriquetas cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a más de 2 metros de altura.
- Se prohíbe trabajar sobre escaleras o plataformas sustentadas en borriquetas, apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
- La madera a emplear estará sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablonos que forman una superficie de trabajo.

### **1.8.3. ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES**

Se debe considerar antes de la utilización de este medio auxiliar que el andamio se comercialice con todos los sistemas de seguridad que lo hacen seguro (escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, ...)

Riesgos más comunes:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Golpes por objetos
- Caídas de objetos
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas a adoptar:

- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes la siguientes especificaciones preventivas:
- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad.
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada, será tal que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él, el fiador del arnés de seguridad.
- Las barras, módulos tubulares y tablonos, se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con “nudos de mariner”(o mediante eslingas normalizadas).
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los “nudos” o “bases metálicas”, o bien entre las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura; se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
- Las plataformas tendrán montada sobre la vertical del rodapié una barandilla sólida de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablonos.
- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablonos de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- Los módulos de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras seguras a “nivel de techo” en prevención de golpes a terceros.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (el. auxiliar del propio andamio).
- Se prohíbe el apoyo de andamios sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales, torretas y asimilables.
- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablonos de reparto, se clavarán a estos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90cm de altura formadas por pasamanos, barandilla intermedia y rodapié.
- Se desecharán todos los andamios con defectos, golpes o acusada oxidación.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con esta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en que no se trabaja.
- Se prohíbe en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 20cm del paramento vertical en el que se trabaja.
- Los andamios tubulares se arriostarán a los paramentos verticales, anclados solidamente a los “puntos fuertes de seguridad” provistos en fachadas o paramentos.
- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en

- prevención de superficies resbaladizas que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma en prevención de riesgos sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

#### **1.8.4. ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES SOBRE RUEDAS**

Medio auxiliar conformado como un andamio metálico tubular instalado sobre ruedas en vez de sobre husillos de nivelación y apoyo.

Este elemento suele utilizarse en trabajos que requieren el desplazamiento del andamio.

##### Riesgos más comunes:

- Caídas a distinto nivel
- Los derivados de desplazamientos incontrolados del andamio
- Aplastamientos y atropamientos durante el montaje
- Sobreesfuerzos

##### Medidas preventivas a adoptar:

- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior a 60cm), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.
- Para garantizar la estabilidad de las torres de acceso y de las torres de trabajo móviles su altura (desde el suelo a la última plataforma) no podrá exceder de 4 metros por cada metro del lado menor. En su caso, y no obstante lo anterior, deberán seguirse las instrucciones del fabricante (*utilizar estabilizadores, aumentar el lado menor, etc.*)”
- En la base a nivel de las ruedas se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.
- Cada dos bases montadas en altura, se instalarán de forma alternativa – vistas en plantas, una barra diagonal de estabilidad.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas, limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 90cm de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- La torreta sobre ruedas será arriostrada mediante barras a “puntos fuertes de seguridad” en prevención de movimientos que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas el andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga.
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en

- prevención de sobrecargas que puedan originar desequilibrios o balanceos.
- El acceso a las plataformas superiores se realizará mediante escaleras interiores.
  - Se prohíbe trabajar o permanecer a menos de 4 metros de las plataformas de los andamios sobre ruedas, en prevención de accidentes.
  - Se prohíbe arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas. Los escombros (y asimilables) se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.
  - Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas de los operarios.
  - Se prohíbe subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos antirotadura de las ruedas.
  - Se prohíbe en esta obra utilizar andamios (o torretas) sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y asimilables) en prevención de vuelcos.

### 1.8.5. ESCALERA

Este elemento suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad.

Suele ser objeto de “prefabricación rudimentaria” en especial al comienzo de la obra o durante la fase de la estructura. Estas prácticas son contrarias a la Seguridad y se deben impedir en la obra.

Las escaleras cumplirán la UNE-131, haciendo uso únicamente de aquellas que estén correctamente homologadas.

#### Riesgos más comunes:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Deslizamiento por incorrecto apoyo
- Vuelco lateral por apoyo irregular
- Rotura por defectos ocultos
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras “cortas para la altura a salvar, etc.)

#### Medidas preventivas a adoptar:

- Se prohíben utilizar escaleras de mano en alturas > 5m.
- Todas ellas estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Quedarán perfectamente amarradas en la parte superior a la estructura u objeto donde den acceso, sobrepasando 1m la altura a salvar.
- Se instalarán de forma que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior,  $\frac{1}{4}$  de la longitud del larguero entre apoyos.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se

están utilizando.

- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25kg sobre las escaleras de mano.

*De aplicación al uso de escaleras de madera:*

- Las escaleras de madera a utilizar, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños de madera estarán ensamblados
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

*De aplicación al uso de escaleras metálicas:*

- Los largueros serán de una sola pieza – NO ESTARAN SUPLEMENTADAS CON UNIONES SOLDADAS - y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación para protegerlas de la intemperie.

*De aplicación al uso de escaleras de tijera:*

- Las escaleras de tijera a utilizar estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima; hacia la mitad de su altura.
- Se utilizarán siempre abriendo ambos largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Se prohíbe utilizar las escaleras de tijera a modo de borriquetas para sustentar plataformas de trabajo.
- No se utilizarán si la posición sobre ellas para realizar un determinado trabajo obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños de la escalera.
- Se utilizarán siempre sobre pavimentos horizontales.

### **1.8.6. PUNTALES**

El conocimiento del uso correcto de este útil auxiliar está en proporción directa con el nivel de seguridad.

Los puntales cumplirán la UNE-1065.

Riesgos más comunes:

- Caídas desde altura de las personas durante la instalación de puntales
- Caídas desde altura de los puntales por incorrecta instalación
- Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación
- Atrapamiento de dedos
- Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies

- Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga
- Rotura del puntal por fatiga del material
- Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa)
- Deslizamiento del puntal por falta de acuñamiento o de clavazón
- Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales

Medidas preventivas a adoptar:

- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de forma que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inferior.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante la hincas de “pies derechos” de limitación lateral.
- Los puntales se izarán a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas, flejados para evitar derrames innecesarios.
- Los puntales se izarán a las plantas en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa torre.
- Se prohíbe la carga a hombro de más de 2 puntales por un solo hombre en prevención de sobreesfuerzos.
- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- Los tabloncillos durmientes de apoyo de los puntales que deben trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.
- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíbe en esta obra las sobrecargas puntuales.

*Normas para el uso de puntales de madera:*

- Estarán descortezados – para poder ver el estado real del rollizo – y serán de una sola pieza, sin nudos y de madera seca.
- Tendrán la longitud exacta para el apeo en el que se les instale – PROHIBIENDOSE EL EMPALME CON TACOS (fragmentos de puntal).
- Se acuñarán con doble cuña de madera superpuesta en la base clavándose entre sí.
- No se emplearán para recibir solicitaciones de flexión.
- Todo puntal agrietado se rechazará para el uso de transmisión de cargas.

*Normas para el uso de puntales metálicos:*

- Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.
- Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, ..., no presentando deformaciones en el fuste (abolladuras y torcimientos).
- Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
- Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

### 1.8.7. ESLINGAS, CADENAS, CABLES Y GANCHOS

En todas aquellas situaciones en las que haya que proceder a la descarga y acopio de materiales pesados y/o volumen grande, se realizará con ayuda de pluma o similar, mediante accesorios de elevación: eslingas, cadenas,...

#### Riesgos más comunes:

- Caída de objetos
- Atrapamientos
- Golpes

#### Medidas preventivas a adoptar:

- Se usarán eslingas adecuadas a las cargas a suspender o elevar y a los esfuerzos que han de soportar
- Se usarán eslingas con marcado CE de acuerdo a la legislación vigente
- Los ojales de los cables estarán provistos de guardacabos resistentes para evitar un doblez excesivo de los cables así como un deterioro en esas zonas.
- Los ganchos estarán equipados con pestillo u otro dispositivo de seguridad, para evitar que la carga pueda desprenderse mientras es elevada.
- Las cargas deberán eslingarse estables, por dos puntos como mínimo dependiendo de las características de la carga, para evitar vaivenes.
- No se ahorcarán las cargas para evitar rozamientos de las eslingas.
- Las eslingas se almacenarán en lugar seco, limpio, bien ventilado y libre de atmósferas corrosivas o polvorientas, siguiendo las instrucciones de uso y mantenimiento del fabricante.
- Se inspeccionarán periódicamente el estado de todos los elementos que constituyen la eslinga. Se inspeccionarán diariamente por el personal que las utilice.
- Será necesario sustituir las eslingas y cables usados por otros nuevos cuando:
  - o Tengan alambres rotos
  - o Presenten rotura de un cordón
  - o Presenten pérdida sección cable
  - o Cualquier otro defecto considerado como grave
- Los cables utilizados directamente para levantar o soportar la carga no deberán llevar ningún empalme, excepto el de sus extremos

### 1.9. MAQUINARIA DE OBRA

Todas las máquinas utilizadas en esta obra dispondrán de las siguientes características:

- Pitido de marcha atrás
- Dotación de rotativo si sale a la vía pública
- Toda máquina estará homologada con el marcado CE o certificado de adaptación al R. D. 1215/97
- Cuando la máquina utilice complementos, dispondrá de marcado CE en todo el conjunto
- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente



instruido, con una formación específica adecuada, incluido el curso de **2º ciclo de Movimiento de Tierras**, según el Convenio General de la Construcción vigente, y en posesión del carnet B.

Protecciones colectivas:

- La zona estará correctamente delimitada
- Se diferenciará la zona de acceso y circulación de máquinas de la de peatones
- Se colocarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes, taludes o terraplenes, para evitar la aproximación de las máquinas a los bordes y así evitar los riesgos de caída de la misma.

### 1.9.1. MAQUINARIA EN GENERAL

Riesgos más comunes:

- Vuelcos
- Hundimientos
- Choques
- Formación de atmósferas agresivas o molestas
- Ruido
- Explosiones e incendios
- Atropellos
- Caídas a cualquier nivel
- Atropamientos
- Cortes
- Golpes y proyecciones
- Contactos con la energía eléctrica
- Los inherentes al propio lugar de utilización
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar

Medidas preventivas a adoptar:

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc. ).
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras para eliminar el contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de estas.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada con energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán provistos por carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".
- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

- Sólo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.
- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de carga durante las fases de descenso.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga. Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga, se suplirán mediante operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.
- Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe tener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provistos de “pestillo de seguridad”.
- Se prohíbe en esta obra la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueda soportar.
- Todos los aparatos de izar estarán solidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.
- Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados a una distancia de 1m. de su termino, mediante topes de seguridad de final de carrera.
- Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).
- Semanalmente, el Servicio de Prevención, revisará el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello a la Jefatura de Obra, y esta, a la Dirección Facultativa.
- Semanalmente, por el Servicio de Prevención, se revisarán el buen estado de los cables contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al Jefe de Obra, y este, a la Dirección Facultativa.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

#### Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio al abandonar la cabina)
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Ropa de trabajo adecuada y reflectante

- Protectores auditivos
- Arnés de seguridad
- Cinturón elástico antivibratorios

## 1.9.2. CAMIÓN DE TRANSPORTE

### Riesgos más comunes:

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco del camión.
- Atrapamiento.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Atropello de personas (entrada, circulación interna y salida).
- Choque o golpe contra objetos u otros vehículos.
- Sobreesfuerzos (mantenimiento).

### Normas Preventivas a adoptar:

#### *Normas o medidas preventivas tipo:*

- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas, en caso necesario, por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- El gancho de la grúa auxiliar, estará dotado de pestillos de seguridad.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- El acceso y circulación interna de los camiones en la obra se efectuará tal y como se describe en los planos de este documento de gestión preventiva.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida), del camión serán dirigidas por un señalista, en caso de ser necesario.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la normativa de seguridad, guardando constancia escrita de ello.

#### *Normas de seguridad para los trabajos de carga y descarga de materiales*

- Pida antes de proceder a su tarea que le doten de guantes y manoplas de cuero.
- Utilice siempre el calzado de seguridad.
- Siga siempre las instrucciones del jefe de equipo.
- Si debe guiar las cargas en suspensión, hágalo mediante “cabos de gobierno” atados a ellas. Evite empujarlas directamente con las manos.
- No salte al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
- A los conductores de los camiones se les entregará la normativa de seguridad. De la

entrega quedará constancia por escrito.

Equipo de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada y reflectante
- Guantes de seguridad (mantenimiento).
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Cinturón antivibratorio.

### **1.9.3. CAMIÓN GRÚA**

Esta máquina se utilizará para carga y descarga de material y para trabajos de colocación, si estuviera homologada para esta última función.

Riesgos más comunes

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco.
- Atrapamiento.
- Caída a distinto nivel.
- Atropello.
- Caída de materiales
- Golpes.
- Riesgo eléctrico.

Medidas preventivas a adoptar:

*Normas o medidas preventivas tipo*

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, para evitar el vuelco.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias que puedan afectar a la estabilidad de las tierras por riesgo de desprendimiento.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.

- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 metros.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado que lo capacite para realizar estas operaciones.
- Al personal encargado del manejo del camión grúa se le hará entrega de la siguiente normativa de seguridad. De su recepción quedará constancia por escrito.
- Se respetará la distancia adecuada según la tensión del conductor.

#### *Normas de seguridad para los operadores del camión grúa*

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello.
- No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista.
- Antes de cruzar un "puente provisional de obra" cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Asegúrese la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, la presión y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepasar el límite marcado en ella.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estobos defectuosos o dañados.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.

- Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.
- Al acceder a la obra, se le hará entrega al conductor del camión grúa, de la siguiente normativa de seguridad. De ello quedará constancia escrita.

*R. D. 614/2001 Riesgo eléctrico:*

*Riesgo eléctrico:* riesgo originado por la corriente eléctrica. Quedan específicamente incluidos los riesgos de:

- a) choque eléctrico por contacto con elementos en tensión (contacto eléctrico directo) o con masas puestas accidentalmente en tensión (contacto eléctrico indirecto).
- b) quemaduras por choque eléctrico o por contacto eléctrico.
- c) caídas o golpes como consecuencia de choque o arco eléctrico.
- d) incendios o explosiones originados por la electricidad.

*Zona de proximidad:* espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo eléctrico, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla 1 siguiente:

<b>TABLA 1 Distancias límite de las zonas de trabajo<sup>(1)</sup></b>				
<b>U<sub>n</sub></b>	<b>D<sub>PEL-1</sub></b>	<b>D<sub>PEL-2</sub></b>	<b>D<sub>PROX-1</sub></b>	<b>D<sub>PROX-2</sub></b>
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

**LEYENDA:**

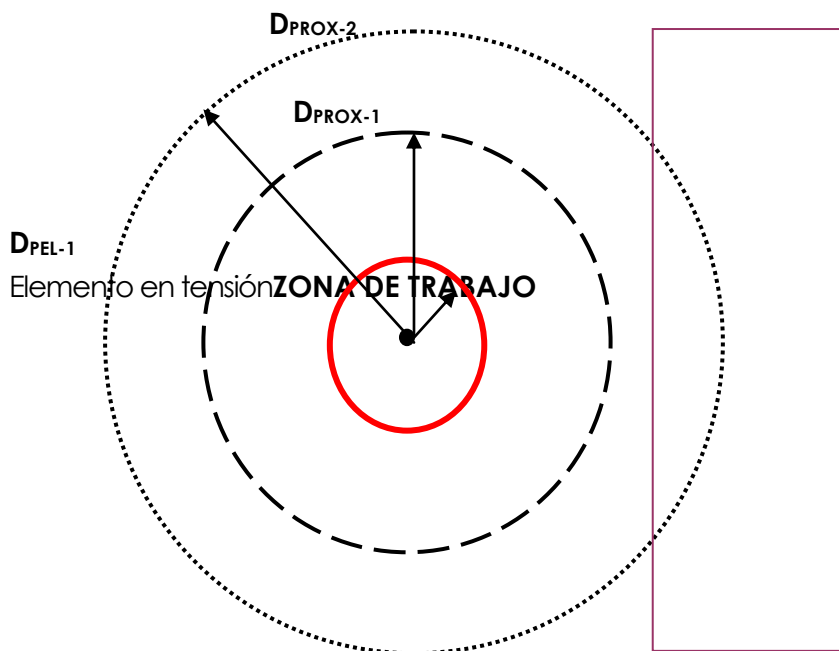
$Un$  = Tensión nominal de la instalación (kV).

$DPEL-1$  = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm.).

$DPEL-2$  = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm.).

$DPROX-1$  = Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm.).

$DPROX-2$  = Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm.).

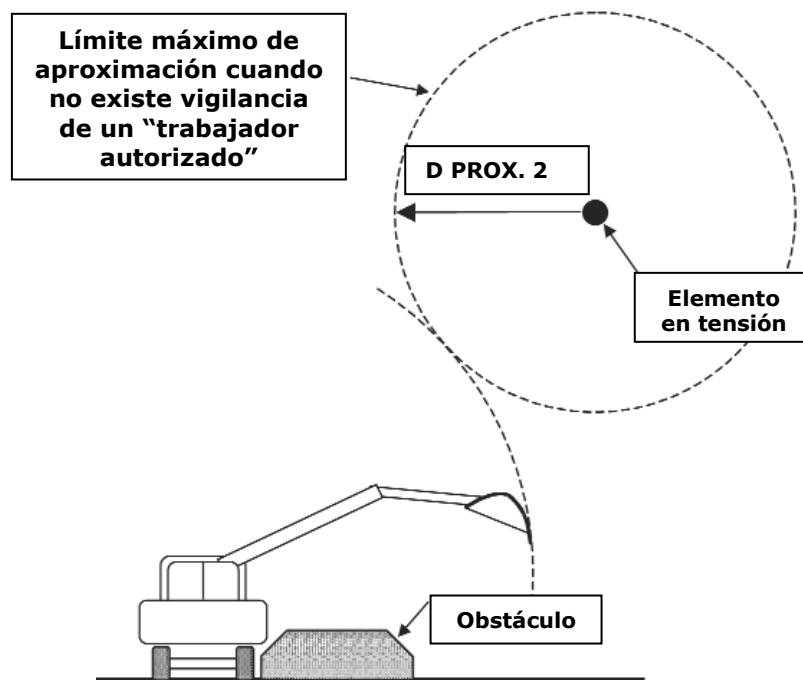


*Trabajo en cercanías:* aquel que se realiza fuera de la zona de proximidad 2 pero que, de no adoptarse las medidas de prevención oportunas, pueden invadir las distintas zonas de proximidad o incluso las zonas de peligro. (Cuando no sea posible evitar entrar en zona de proximidad 2, se cumplirán otros requisitos, entre los que se encuentra la vigilancia por un trabajador autorizado de la ejecución trabajo).

Procedimiento de trabajo:

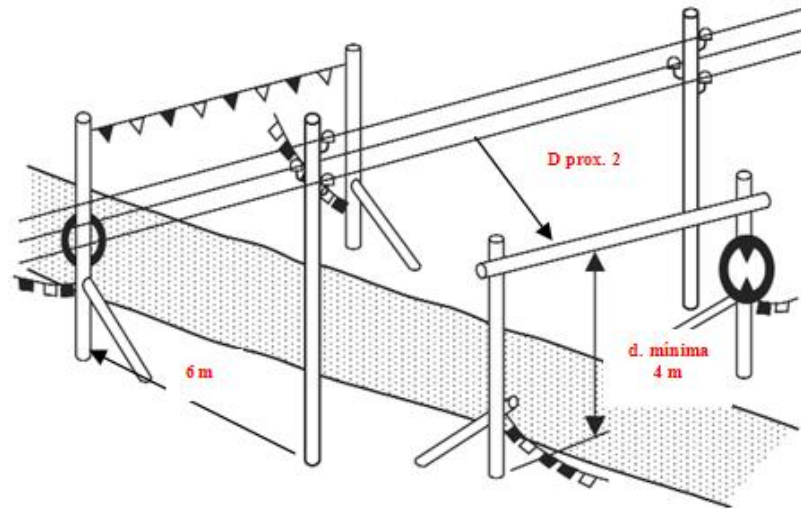
1. Antes del inicio de la actividad, se identificarán las líneas eléctricas aéreas existentes en la zona de trabajo y que afecten al desarrollo de los mismos.
2. Se recabará información sobre las líneas afectadas por la obra:
  - a. Tensión de la línea.

- b. Altura de las líneas eléctricas para marcar distancia de seguridad
3. Comprobar si la maquinaria o los equipos que se van a utilizar para la ejecución de los trabajos pueden invadir la zona de proximidad 2 de la línea.
- a. En caso de no existir interferencia, se realizarán los trabajos según su planificación normal.
- b. En caso de existir interferencia se podrá optar por las siguientes opciones:
- Se restringirá o delimitará mediante obstáculos los movimientos de los equipos (máquinas, camiones de transporte, etc.), de manera que no puedan invadir la zona de proximidad 2.



- Se instalarán pórticos limitadores de altura adecuadamente señalizados, que tendrán resistencia proporcional al tipo de equipo que pueda impactar sobre ellos y que estarán constituidos por dos postes y cadena de banderolas. Los postes serán colocados bajo la supervisión del Encargado de TRAGSA.





- Se solicitará a la empresa Distribuidora descargo de la línea (línea sin tensión).

En aplicación de la tabla de distancias mínimas de las zonas de trabajo, estableceremos que para líneas de tensión de hasta 15.000 voltios, la DPROX-2 mínima será de 3 metros.

#### Medidas preventivas a adoptar:

- Se seguirá el procedimiento de trabajo descrito anteriormente.
- Se guardará una distancia de seguridad, en función del voltaje de la línea que afecte:
- En caso de contacto de un camión con una línea, deben seguirse las siguientes instrucciones:
  - o El conductor:
    - Permanecerá en la cabina y maniobrá haciendo que cese el contacto. Alejará el vehículo del lugar haciendo que nadie se acerque a los neumáticos que permanezcan hinchados si la línea es de alta tensión.
    - Si no es posible cesar el contacto ni mover el vehículo:
      - Permanecerá en la cabina indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que le confirmen que la línea ha sido desconectada.
      - Si el vehículo se ha incendiado y se ve forzado a abandonarlo podrá hacerlo comprobando que no existen cables de la línea caídos en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario.
      - Descenderá de un salto de forma que no toque el vehículo y el suelo a un tiempo, procurará caer con los pies juntos y se alejará dando pasos cortos, sorteando sin tocar los objetos que se encuentre en la zona.
  - o Las personas presentes:

- Se alejarán del lugar no intentando socorrer de inmediato a los accidentados si los hubiera.
- Si el contacto con la línea persiste o se ha roto algún cable, avisarán a la compañía eléctrica para que desconecte la línea.
- Si hay accidentados solicitarán ayuda médica y ambulancia.

#### Equipo de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada y reflectante
- Guantes de seguridad (mantenimiento).
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Cinturón antivibratorio.

#### **1.9.4. CAMIÓN GRÚA CON CESTA ELEVADORA DE PERSONAS**

Este tipo de camión, con grúa incorporada, puede también ser utilizado como plataforma elevadora para personas, siempre que cumpla con lo dispuesto en la NORMA UNE-EN 280 (aparte de la normativa propia de la grúa)

El conjunto formado por grúa y cesta, debe venir debidamente certificado y marcado (para elevar personas) desde la fábrica, debiendo constar de:

- Declaración CE de conformidad
- Marcado CE
- Certificado de características
- Certificado de cumplimiento de norma UNE-EN 280
- Manual de instrucciones

#### Riesgos más comunes

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco.
- Atrapamiento.
- Caída a distinto nivel.
- Atropello.
- Caída de materiales
- Golpes.
- Riesgo eléctrico.

#### Medidas preventivas a adoptar:

- El manejo del equipo únicamente será manejado por trabajadores autorizados y que hayan sido formados al efecto.
- Verificar la idoneidad de la grúa, cesta, eslingas, etc. para el trabajo a realizar (entre operador de grúa y responsable de la obra), comprobando su estado.
- No se realizarán trabajos con vientos superiores a 25 km/h, con tormentas, nevadas, heladas, etc.

- Estudiar el lugar de emplazamiento de la grúa (resistencia, horizontalidad, etc.).
- Se acotará el entorno de la grúa a una distancia de seguridad adecuada, para impedir una posible colisión por algún vehículo o maquinaria que circule por la zona.
- Si durante la ejecución del trabajo se observa el hundimiento de algún apoyo, el trabajo debe ser inmediatamente detenido.
- El operador de grúa permanecerá en su puesto siempre que haya alguien sobre la plataforma suspendida.
- Durante el trabajo, con plataformas y personas, la grúa permanecerá fija en su emplazamiento y con todos sus frenos, blocajes y alarmas activados.
- Antes de que empiece el ascenso del operario habrá sido convenientemente nivelado el camión a través de los gatos estabilizadores.
- Nunca se sobrecargará la capacidad de carga indicada por el fabricante grúa y cesta
- Nunca se desplazarán los camiones grúa con la plataforma elevada, ni con la cesta elevada, ni con operarios en el interior de los mismos aunque ese hayan bajado
- Los operarios que realizan trabajos en zonas elevadas no deben adoptar posiciones forzadas para llegar
- a puntos de difícil acceso, se deberán bajar y recolocar las cestas sobre las que están trabajando
- Mantenga los controles de las plataformas limpios y fáciles de leer.
- Cuando esté en la cesta de un camión lleve puesto el arnés de cuerpo entero y una cuerda o aparato de contención enganchado a punto fijo de la plataforma.
- Siempre cierre las cadenas o puertas de la plataforma.
- Trabaje sobre la base de la cesta. No se suba ni se incline en la barandilla.
- No se monte en la defensa o parachoques del vehículo.
- Use conos u otras señales de advertencia si está trabajando en zona de tráfico o cercana a tráfico.
- Las cestas de las plataformas dispondrán de barandillas de seguridad en todo su contorno y de un rodapié de 15 cm para evitar la caída de objetos y de herramientas.
- Los trabajadores que realicen trabajos desde cestas utilizarán éstas según las instrucciones del equipo y nunca sobrecargarán las mismas.
- Compruebe no hay líneas eléctricas aéreas en la zona de trabajo. En caso de haberlas, no invadir zona de seguridad alrededor del conductor, señalizando la zona y colocando correspondiente galibo
- Las cestas con aislamiento ayudan a proteger contra electrocución, sin embargo, usted debe asegurarse de que no exista otro paso para la electricidad. Nunca toque otro cable.
- La plataforma debe tener dos sistemas de mando, un primario y un secundario. El primario debe estar sobre la plataforma y accesible para el operador. Los mandos secundarios deben estar diseñados para sustituir los primarios y deben estar situados para ser accesibles desde el suelo.
- Los sistemas de mando deben estar perfectamente marcados de forma indeleble de fácil comprensión según códigos normalizados.
- Todos los mandos direccionales deben activarse en la dirección de la función volviendo a la posición de paro o neutra automáticamente cuando se deje de actuar sobre ellos. Los mandos deben estar diseñados de forma que no puedan ser accionados de forma inadvertida o por personal no autorizado ( por ej. un interruptor bloqueable).
- La plataforma de trabajo debe estar equipada con un sistema de paro de emergencia

fácilmente accesible que desactive todos los sistemas de accionamiento de una forma efectiva

Equipo de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada y reflectante
- Guantes de seguridad (mantenimiento).
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Cinturón antivibratorio.
- Arnés de seguridad para trabajar desde la cesta

### **1.9.5. CAMIÓN BASCULANTE**

Riesgos más comunes:

- Atropello de personas
- Choques
- Vuelco
- Caída
- Atropamiento

Medidas preventivas a adoptar:

- Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- La caja se bajará inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier causa tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.

Equipo de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada y reflectante
- Guantes de seguridad (mantenimiento).
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Cinturón antivibratorio.

### 1.9.6. CAMIÓN HORMIGONERA

#### Riesgos más comunes:

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco
- Atrapamiento.
- Caída a distinto nivel.
- Atropello.
- Golpes.
- Caída de materiales.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgos higiénicos por contacto con el hormigón.

#### Medidas preventivas a adoptar:

##### *Normas o medidas preventivas tipo*

- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos en caso necesario por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- El recorrido de los camiones-hormigonera en el interior de la obra se efectuará según lo definido en los planos de este Documento de Gestión Preventiva.
- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en los lugares plasmados en los planos para tal labor, en prevención de riesgos por la realización de trabajos en zonas próximas.
- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán separados a una distancia adecuada que evite el riesgo de desprendimientos en el terreno.
- A los conductores de los camiones-hormigonera, al entrar en la obra, se les entregará la normativa de seguridad, quedando constancia escrita de ello.

##### *Normas de seguridad para visitantes*

- Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones que se le han dado para llegar al lugar del vertido del hormigón.
- Cuando deba salir de la cabina del camión utilice el casco de seguridad que se le ha entregado junto con esta nota.
- Respete las señales de tráfico internas de la obra.

#### Equipo de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada y reflectante
- Guantes de seguridad (mantenimiento).
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Cinturón antivibratorio.

### 1.9.7. CAMIÓN PLATAFORMA (GÓNDOLA)

#### Riesgos más comunes:

- Caída de personas
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos, o por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos y/o eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

#### Medidas preventivas a adoptar:

##### *Recomendaciones generales*

- Utilizar camiones plataforma con marcado CE prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997.
- Se recomienda que el Camión Plataforma esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Deben tener señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que el conductor está autorizado, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5. El conductor se debe haber leído su manual de instrucciones. Si la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet E de conducir.
- Comprobar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del camión plataforma responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Está prohibido el uso del teléfono móvil, excepto si se dispone de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada del conductor.
- Asegurar la máxima visibilidad del camión plataforma mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Comprobar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del camión sólo por la escalera prevista por el fabricante, de cara al camión y agarrándose con las dos manos.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Comprobar la existencia de un extintor en el camión plataforma.
- Comprobar que la altura máxima del camión plataforma es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- No permitir sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

### *Recomendaciones particulares*

- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- No permitir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- No permitir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- No subir ni bajar con el camión plataforma en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- Detener el trabajo si la visibilidad disminuye por debajo de los límites de seguridad (lluvia, niebla,...) hasta que las condiciones mejoren. Se debe aparcar la máquina en un lugar seguro.
- Está prohibido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con la ayuda de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Hay que respetar la señalización interna de la obra.
- Evitar desplazamientos del camión plataforma en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que se han extraído los gases.
- Hay que supervisar la carga de las máquinas y asegurar su correcto anclaje a la plataforma.
- Durante las operaciones de mantenimiento o reparación, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, la máquina debe estar estacionada en un terreno llano, con el freno de estacionamiento, la palanca de marchas en punto muerto, con el motor parado y la batería desconectada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- Estacionar el camión plataforma en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

### Equipo de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada y reflectante
- Guantes de seguridad (mantenimiento).
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Cinturón antivibratorio.

### 1.9.8. DUMPER y MINIDUMPER

#### Riesgos más comunes:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Sepultamiento
- Choques
- Golpes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por maquinaria o vehículos
- Exposición a condiciones ambientales extremas
- Contactos térmicos
- Exposición a contaminantes químicos
- Explosiones
- Incendios
- Atropellos por maquinaria o vehículos
- Colisiones de maquinaria o vehículos
- Ruido
- Vibraciones
- Polvo
- Posturas inadecuadas

#### Medidas preventivas a adoptar:

- Los conductores de dumperes estarán en posesión del carné de la clase B y formación específica para el manejo del mismo, así como autorización por parte empresa para su manejo
- Todos los dumperes en la obra dispondrán de protección antivuelco, además del resto de elementos de seguridad en buen estado de funcionamiento.
- En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70cm. sobre las partes más salientes de los mismos.
- Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.
- Deberán tener indicador de carga máxima en el cubilote.
- Los dumperes que se dediquen al transporte de masas, poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecargas de la máquina.
- El freno de mano debe estar en posición de frenado, para evitar accidentes por movimientos incontrolados cuando la máquina esté parada.
- El cinturón de seguridad debe estar en buen estado.
- Se subirá y bajará por los lugares indicados para ello y mirando a la máquina asiéndose con ambas manos.
- Se prohibirá subir o bajar mientras la máquina esté en movimiento.
- Se prohíbe el transporte de personas en el cubilote, estribos,....
- Se arrancará el motor una vez se esté sentado en el puesto del operador.



- Se ajustará el cinturón de seguridad y el asiento al conductor.
- Se cerciorará de que no hay nadie trabajando en la máquina, debajo o cerca de la misma antes de ponerla en marcha. Se comprobarán los alrededores de la máquina, antes de subir a ella.
- Se seleccionarán las velocidades adecuadas a la pendiente donde se vaya a transitar.
- Al poner el motor en marcha, se sujetará fuertemente la manivela y se evitará soltarla.
- No se podrá circular por vías públicas a menos que disponga de las autorizaciones necesarias tanto la máquina como el conductor.
- Se asegurará de tener una perfecta visibilidad frontal.
- Se prohibirá expresamente los colmos del cubilote de los dumperes que impidan la visibilidad frontal.
- Al maniobrar marcha atrás, se asegurará de que la visibilidad es suficiente, en caso de contrario, se ayudarán de un señalista.
- Los caminos de circulación interna serán los señalados para el desplazamiento de los dumperes.
- Se prohibirá expresamente conducir los dumperes a velocidades superiores a 20 Km por hora.
- Se instalarán topes finales de recorrido de los dumperes ante los taludes de vertido.
- En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper, de forma desordenada y sin atar.
- Se prohibirá la circulación por pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos o al 30% en terrenos secos.
- Se estacionará la máquina en una superficie nivelada.
- Se conectará el freno de servicio para parar la máquina, y pondrá la palanca de control de la transmisión en Neutral.
- Se parará el motor, se hará girar la llave de arranque y la llave del interruptor general hacia la posición desconectada.
- Se cerrará bien la máquina, quitarán todas las llaves y se asegurará la máquina contra la utilización de personal no autorizado y vandalismo.
- No se llevarán ropas sueltas, ni brazaletes ni cadenas con objeto de evitar posibles atrapamientos.
- La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

Equipo de protección individual:

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada y reflectante
- Guantes contra las agresiones mecánicas
- Protectores auditivos
- Gafas de montura integral
- Calzado de seguridad
- Botas de agua de seguridad
- Ropa de protección frente a la intemperie
- Equipos filtrantes contra partículas

### 1.9.9. PALA MIXTA

#### Riesgos más comunes:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos
- Sepultamiento
- Choques
- Golpes
- Cortes
- Proyección
- Atrapamientos
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos directos
- Exposición a contaminantes químicos
- Explosiones
- Incendios
- Atropellos
- Colisiones
- Ruido
- Vibraciones
- Polvo
- Iluminación insuficiente
- Fatiga física

#### Medidas preventivas a adoptar:

- Se evitarán las oscilaciones de la cuchara bivalva. No se harán movimientos bruscos. Se situará a las personas fuera del radio de acción de la máquina.
- Se mantendrá la iluminación adecuada y el claxon. Se deberá pitar antes de iniciar cualquier movimiento.
- Se prohibirá el acceso a personas mediante señalización y vallado del acceso a las zonas de trabajo de las máquinas.
- Se prohibirá la subida a las máquinas al personal ajeno a su conducción.
- Se prohibirá la subida de personas al cucharón.
- No se trabajará en pendientes superiores al 50%.
- Se acotarán las zonas de talud.
- Se deberá conocer y examinar con todo detalle la zona de trabajo.
- Se analizarán las maniobras a realizar en la zona de trabajo.
- Se instalarán limitadores de velocidad.
- Se limitará la velocidad mediante señales e instrucción del personal.
- Se ordenará la circulación y los trabajos en los distintos tajos.
- No se fumará durante la carga de combustible.
- No se guardarán materiales inflamables dentro de la máquina.
- No se colmará el cucharón por encima de su borde superior.
- No se ejecutarán movimientos bruscos.
- Se ejecutarán los trabajos a sotavento.
- No se concentrarán tajos con otras máquinas que trabajen en la zona.
- No se arrastrará la cuchara contra materiales duros, rocas, piedras.

- Deberá dotarse de asiento antivibratorio, bien ajustado en altura y como complemento cinturón antivibratorio, si es que el asiento no cumple lo anterior.
- Las cabinas herméticamente cerradas contarán con aporte de aire filtrado.
- Se regarán las áreas de trabajo.
- Se organizará el trabajo para evitar exceso de horas.

Equipo de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada y reflectante
- Guantes de seguridad (mantenimiento).
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Cinturón antivibratorio.

### **1.9.10. RETROEXCAVADORA CON O SIN MARTILLO ROMPEDOR / MINIRETROEXCAVADORA**

Riesgos más comunes:

- Atropello.
- Deslizamiento de la máquina.
- Máquinas en marcha fuera de control
- Vuelco de la máquina
- Caída por pendientes
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas
- Incendio.
- Quemaduras
- Atrapamiento
- Proyección de objetos.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Riesgos higiénicos de carácter pulverulento.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas a adoptar:

*Normas o medidas preventivas tipo*

- Se entregará a los conductores que deban manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Documento de Gestión Preventiva. De la entrega, quedará constancia escrita.

*Normas de actuación preventiva para los maquinistas de la retroexcavadora*

- Para subir o bajar de la "retro", utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal

- menester.
- No acceda a la máquina encaramándose a través de las cadenas o ruedas.
  - Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella) asiéndose al pasamanos.
  - No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento y con el motor en funcionamiento.
  - No permita el acceso a la "retro" a personas no autorizadas.
  - No trabaje con la "retro" en situación de avería aunque se con fallos esporádicos. Reparela primero, luego, reanude el trabajo.
  - Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye primero la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
  - Mantenga limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
  - No levante en caliente la tapa del radiador. Espere a que baje la temperatura y opere posteriormente.
  - Protéjase con guantes de seguridad adecuados si debe tocar líquidos corrosivos. Utilice además pantalla antiproyecciones.
  - Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
  - Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
  - Si debe tocar el electrolito (líquido de la batería), hágalo protegido con guantes de seguridad adecuados.
  - Si desea manipular en el sistema eléctrico, desconecte la máquina y extraiga primero la llave de contacto.
  - Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que el aceite del sistema hidráulico puede ser inflamable.
  - No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
  - Si debe arrancar la máquina mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrolitos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causa de una chispa.
  - Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de su retroexcavadora.
  - Tome toda clase de precauciones, recuerde que cuando necesite usar la cuchara bivalva, ésta puede oscilar en todas las direcciones y golpear a la cabina o a las personas circundantes que trabajan junto a usted durante los desplazamientos de la máquina.
  - Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionen los mandos correctamente.
  - No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles con facilidad y el trabajo le resultará más agradable.
  - Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas.
  - Si topan con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado a la "retro" del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno y la máquina.
  - Los caminos de circulación interna de la obra se trazarán según lo diseñado en los planos de este Documento de Gestión Preventiva.
  - Se acotará el entorno de la zona de trabajo, cuando las circunstancias lo aconsejen a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Se prohíbe la

- permanencia de personas dentro de este entorno.
- Las cabinas serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de "retro" a utilizar.
  - Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
  - Las retroexcavadoras a utilizar en obra, estarán dotadas de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
  - Las retroexcavadoras a contratar para obra cumplirán todos los requisitos para que puedan autodesplazarse por carretera.
  - Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la "retro" con el motor en marcha.
  - Se prohíbe en obra que los conductores abandonen la "retro" sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.
  - Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con la cuchara bivalva sin cerrar, aunque quede apoyada en el suelo.
  - Los ascensos o descensos de las cucharas con carga se realizarán lentamente.
  - Se prohíbe el transporte de personas en la "retro", salvo en casos de emergencia.
  - Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
  - Las retroexcavadoras a utilizar en obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
  - Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de la "retro", utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y controles.
  - Se prohíbe realizar maniobras de movimientos de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
  - Se prohíbe expresamente en obra el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
  - Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
  - El cambio de posición de la "retro", se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
  - El cambio de la posición de la "retro" en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
  - Se prohíbe estacionar la "retro" en las zonas de influencia de los bordes de los taludes, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
  - Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.
  - Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro al borde la zanja, respetando la distancia máxima que evite la sobrecarga del terreno.
  - Los conductores deberán controlar el exceso de comida, así como evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

#### Equipo de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada y reflectante
- Guantes de seguridad (mantenimiento).
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.

- Cinturón antivibratorio.

### 1.9.11. PLATAFORMA MÓVIL ELEVADORA DE PERSONAS

#### Riesgos más comunes:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos
- Golpes
- Atrapamientos
- Contactos eléctricos
- Atropellos

#### Medidas preventivas a adoptar:

- Todo trabajador que vaya a utilizar este tipo de máquinas dispondrá de formación específica en el uso de las mismas así como autorización por parte de la empresa.
- Las plataformas cumplirán los requisitos de seguridad en cuanto a la resistencia de sus estructuras y de estabilidad, que estarán perfectamente definidos por el fabricante para cada posición de trabajo de la plataforma y de las distintas combinaciones de cargas y fuerzas.
- Antes de empezar a trabajar comprobar existencia de líneas eléctricas aéreas. En caso de existencia, **NO INVADIR ZONA DE PROHIBICION**

Tensión de la línea	Zona de Prohibición
Hasta 66 kV	3 m.
De 66 kV a 220 kV	5 m.
Más de 220 kV	7 m.



- Los trabajadores permanecerán amarrados a la cesta, al punto dispuesto en la misma para ello, mediante cuerda de anclaje y arnés.
- La cesta será utilizada por el nº máximo de trabajadores indicado por el fabricante.
- No se sobrecargará por encima peso máximo indicado por el fabricante
- Las plataformas contarán con dispositivos que impidan la traslación cuando no esté en posición de transporte y que indiquen si la inclinación o pendiente del chasis está dentro de los límites máximos admisibles. Igualmente, dispondrán de una señal sonora audible cuando se alcanzan los límites máximos de inclinación.
- Tendrán barandillas en todo el perímetro de la plataforma a una altura mínima de 0,90 m y dispondrán de puntos de anclaje para equipos de protección individual.
- Dispondrán de una protección que impida el paso o el deslizamiento de objetos y que evite que puedan caer sobre las personas.
- La puerta de acceso a la plataforma tendrá la abertura hacia el interior y contará con un cierre o bloqueo automático.

- El suelo, incluida una posible trampilla, será antideslizante y con intersticios cuyas medidas impidan el paso de una esfera que sobrepase los 15 mm de diámetro.
- Dispondrán de dos sistemas de mando, uno en la plataforma y otro accionable desde el suelo.
- Los mandos serán direccionales en la dirección de la función, volviendo a la posición de paro o neutra automáticamente cuando se deja de actuar sobre los mismos; estarán marcados indeleblemente según códigos normalizados.
- Dispondrá de sistemas auxiliares de descenso en caso de fallo del sistema primario, sistema de seguridad de inclinación máxima, paro de emergencia y sistema de advertencia, cuando la base de la plataforma se inclina más de 5 grados de la máxima permitida.
- Dispondrá de un sistema de seguridad que impida el movimiento de la plataforma hasta que ésta no esté en posición.
- Las bases de apoyo se podrán adaptar a superficies con desnivel máximo de 10º.
- Contarán con topes y medios mecánicos que impidan movimientos incontrolados en posición de transporte.
- En caso de estabilizadores motorizados, dispondrán de un dispositivo de seguridad que impida su movimiento si la plataforma no está en posición de transporte o en sus límites de posición.
- Antes de su uso se realizará una inspección visual de la estructura y se comprobará si hay escapes, cables dañados, conexiones eléctricas, estado de los neumáticos y baterías, etc. Se comprobará el correcto funcionamiento de los controles de operación, se evaluarán los defectos detectados y se avisará al equipo de mantenimiento o se pondrá la plataforma fuera de servicio, en su caso.
- Se observará en todo momento que la carga está distribuida correctamente y que no supera en ningún momento los límites establecidos por el fabricante.
- Se vigilará que en los desplazamientos de la máquina no existan elementos salientes en la fachada que puedan interferir en el movimiento de subida o bajada de la plataforma o producir daños físicos a los trabajadores.
- El paso bajo la plataforma se acotará con vallas peatonales o sistema similar, para impedir el acceso de trabajadores y se señalizará el riesgo de caída de objetos y de materiales.
- Estará prohibido trabajar en caso de viento o condiciones meteorológicas adversas.
- No se empleará la plataforma como grúa, ni se sobrecargará ni se sujetará a estructuras fijas.
- No se utilizarán medios auxiliares para incrementar la altura ni se utilizarán plataformas en recintos cerrados.

#### Equipo de protección individual:

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Guantes de cuero
- Arnés anticaída

### **1.9.12. COMPACTADOR O RODILLO AUTOPROPULSADO**

#### Riesgos más comunes:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos
- Sepultamiento
- Choques
- Golpes
- Atrapamientos
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos directos
- Explosiones
- Incendios
- Atropellos
- Ruido
- Vibraciones
- Polvo

#### Medidas preventivas a adoptar:

- Antes de su utilización se asegurará que estén montadas todas la protecciones.
- Se avanzará el rodillo autopropulsado en sentido frontal, evitando los desplazamientos laterales.
- Se cerrarán al tránsito las zonas en fase de compactación.
- Se señalizará la zona.
- Se regará la zona para evitar el polvo, evitando formar barro.

#### Equipo de protección individual:

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada y reflectante
- Guantes de seguridad
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Botas de goma o P.V.C.
- Trajes de agua para tiempo lluvioso
- Guantes impermeabilizados
- Botas de seguridad
- Protectores auditivos

### **1.9.13. PEQUEÑOS COMPACTADORES**

#### Riesgos más comunes:

- Ruido.
- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes.
- Explosión (combustible).



- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.

Medidas preventivas a adoptar:

- Antes de poner en funcionamiento el pisón asegúrese de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- Guíe el pisón en avance frontal, evite los desplazamientos laterales.
- El pisón produce polvo ambiental en apariencia ligera. Riegue siempre la zona a aplanar, o use la mascarilla de filtro mecánico recambiable antipolvo.
- El pisón produce ruido. Utilice siempre cascos, orejeras o tapones antiruido.
- El pisón puede llegar a atrapar los pies.
- No deje el pisón a ningún operario, deberá usarlo la persona que sea competente y esté autorizada para trabajar con él.
- La posición de guía puede hacerle inclinar un tanto la espalda. Utilice una faja elástica.
- Utilice y siga las recomendaciones que le dé la persona competente y responsable.
- El personal que deba manejar los pisonos mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

Equipo de protección individual:

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada y reflectante
- Guantes de seguridad
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Botas de goma o P.V.C.
- Trajes de agua para tiempo lluvioso
- Guantes impermeabilizados
- Botas de seguridad
- Protectores auditivos

#### **1.9.14. CARRETILLA ELEVADORA**

Riesgos más comunes:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos
- Golpes
- Cortes
- Atrapamientos
- Sobreesfuerzos
- Contactos térmicos
- Exposición a contaminantes químicos
- Incendios
- Atropellos y colisiones
- Vibraciones

- Posturas inadecuadas

Medidas preventivas a adoptar:

- Dispondrá del marcado CE, de la declaración CE de conformidad y del manual de instrucciones.
- Deberá llevar un pórtico de seguridad cubierto y la placa portahorquillas.
- El asiento deberá tener un diseño ergonómico, e irá provisto de amortiguadores que absorban las vibraciones.
- La carretilla estará dotada de protector de tubo de escape, silenciador con apagachispas y purificador de gases.
- Deberá estar dotada de un dispositivo de paro automático ante una emergencia.
- Todas las carretillas deberán llevar placas identificadoras donde conste: datos del fabricante, capacidad nominal de la carga, presión hidráulica (si el equipo se acciona hidráulicamente), presión de los neumáticos.
- Tendrán avisador acústico y señalización luminosa para la marcha atrás.
- Antes de iniciar la jornada el conductor deberá realizar una inspección de la máquina.
- La utilización de las carretillas automotoras sólo podrá ser efectuada por conductores entrenados.
- No se transportará ningún pasajero en la carretilla.
- La carga se transportará lo más cerca del suelo (unos 15 cm).
- No se efectuarán movimientos de elevación o bajada de la carga mientras el vehículo esté en movimiento.
- No se transportarán cargas que no estén debidamente preparadas.
- No se transportarán cargas superiores a la máxima indicada.
- En las pendientes y rampas se deberá bajar marcha atrás cuando se vaya con carga.

Equipo de protección individual:

- Casco de seguridad
- Guantes de seguridad
- Cinturones de sujeción del tronco
- Calzado de seguridad
- Chaleco reflectante

### **1.9.15. TRANSPALETA**

La transpaleta manual es un tipo de carretilla manual que constituye un equipo básico, por su sencillez y eficacia, y que tiene un uso generalizado en la manutención y traslado horizontal de cargas unitarias sobre paletas (palés).

Las transpaletas son el origen de bastantes accidentes laborales que tienen como consecuencias lumbalgias, hernias, heridas en las piernas y tobillos y aplastamientos y pinzamientos en pies y manos; atentan tanto a los operarios que las manejan como a otros que se encuentren en sus proximidades.

#### Riesgos más comunes:

- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos.
- Golpes de extremidades.
- Cizallamiento de dedos o manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Choques.
- Caídas a distinto nivel.

#### Condiciones de utilización:

- La transpaleta no debe utilizarse en zonas donde haya rampas o en ciertas condiciones desfavorables como la superficie en mal estado, irregular o deslizante.
- La capacidad máxima de las transpaletas manuales indicada por el fabricante debe ser respetada, pero hay que tener en cuenta que a partir de una cierta carga los esfuerzos requeridos para arrastrar la carga son netamente superiores a las posibilidades humanas.
- Además, hay que tener en cuenta que el esfuerzo a realizar sobre el timón para la elevación de la carga está en función de:
  - o Peso de la carga a transportar.
  - o Concepción del grupo hidráulico y de la barra de tracción.
  - o Cinemática del dispositivo de elevación.
- Por otro lado, el esfuerzo de rodamiento depende de los siguientes parámetros:
  - o Características de las ruedas, diámetros, tipo y estado, así como del grado de desgaste del sistema de rodadura.
  - o Peso de la carga transportada.
  - o Naturaleza y estado del suelo.
- Se considera recomendable limitar la utilización de este tipo de aparatos al transporte de cargas que no superen los 1500 kg y sólo realizarlas operarios con buenas condiciones físicas. Para pesos superiores se deberían utilizar transpaletas dotadas de un motor eléctrico u otros dispositivos de manutención mecánica.

#### Verificaciones previas:

- Aunque los fabricantes no obligan a realizar verificaciones periódicas, si es recomendable antes de utilizar la transpaleta que el operario verifique el buen estado de la transpaleta, principalmente de su sistema de rodamiento, y el funcionamiento correcto del freno.

#### Reglas en las operaciones de carga:

Antes de levantar una carga deben realizarse las siguientes comprobaciones:

- Comprobar que el peso de la carga a levantar es el adecuado para la capacidad de carga de la transpaleta; para evitar sobrecargas es conveniente que el sistema hidráulico de elevación lleve una válvula limitadora de carga que actúe cuando el peso de la paleta cargada supere la capacidad de carga de la máquina.
- Asegurarse que la paleta o plataforma es la adecuada para la carga que debe soportar y que está en buen estado.

- Asegurarse que las cargas están perfectamente equilibradas, calzadas o atadas a sus soportes.
- Comprobar que la longitud de la paleta o plataforma es mayor que la longitud de las horquillas, ya que los extremos de las mismas no deben sobresalir porque podrían dañar otra carga o paleta; no sería posible dejar dos paletas juntas por la testa y posiblemente los rodillos no quedarían libres por la parte inferior de la paleta, con lo que al elevarla se produciría el desclavado del travesaño inferior correspondiente. Como norma, se puede afirmar que para paletas de 1.200 mm se deben utilizar horquillas de 1150 mm y para paletas de 1.000 mm deben utilizarse horquillas de 910 mm. Para otras medidas se actuará con un criterio similar.
- Introducir las horquillas por la parte más estrecha de la paleta hasta el fondo por debajo de las cargas, asegurándose que las dos horquillas están bien centradas bajo la paleta.
- Evitar siempre intentar elevar la carga con sólo un brazo de la horquilla.

#### Reglas de conducción y circulación:

El operario habilitado para el manejo de la transpaleta deberá seguir una serie de normas de conducción y circulación que se exponen a continuación:

- Conducir la carretilla tirando de ella por la empuñadura habiendo situado la palanca de mando en la posición neutra o punto muerto; el operario avanza estirando del equipo con una mano estando situado a la derecha o izquierda de la máquina indistintamente. El brazo del operario y la barra de tracción constituyen una línea recta durante la tracción, lo que exige suficiente espacio despejado durante el transporte.
- Mirar en la dirección de la marcha y conservar siempre una buena visibilidad del recorrido.
- Si el retroceso es inevitable, debe comprobarse que no haya nada en su camino que pueda provocar un incidente.
- Supervisar la carga, sobretodo en los giros y particularmente si es muy voluminosa controlando su estabilidad.
- No utilizar la transpaleta en superficies húmedas, deslizantes o desiguales.
- No manipular la transpaleta con las manos o el calzado húmedos o con grasa.
- Se deben observar las señales y reglas de circulación en vigor en la empresa, siguiendo sólo los itinerarios fijados.
- En caso de que deba descenderse una ligera pendiente, sólo se hará si se dispone de freno y situándose el operario siempre por detrás de la carga. La pendiente máxima aconsejable será del 5 %.

Cuando se deban efectuar trabajos de carga y descarga sobre un puente de carga se deberán tomar las siguientes precauciones:

- Comprobar que se encuentra bien situado y convenientemente fijado.
- Que el vehículo con el que se encuentra unido el puente no pueda desplazarse.
- Comprobar que el puente puede soportar la carga máxima prevista de carga o descarga contando el peso de la máquina.
- Jamás debe colocarse la transpaleta sobre una pasarela, plancha, ascensor o montacargas sin haberse cerciorado que pueden soportar el peso y volumen de la transpaleta cargada y sin haber verificado su buen estado.

#### Parada de la carretilla:

- No se debe parar la carretilla en lugar que entorpezca la circulación.
- Al finalizar la jornada laboral o la utilización de la máquina se deberá dejar la misma en un lugar previsto de estacionamiento y con el freno puesto.

#### Reglas para descargar:

Antes de efectuar la maniobra de bajada de la carga hay que fijarse alrededor para comprobar que no haya nada que pueda dañarse o desestabilizar la carga al ser depositada en el suelo. También debe comprobarse que no haya nadie en las proximidades que pudiera resultar atrapado por la paleta en la operación de descenso de la misma.

#### Equipo de protección individual:

- Casco de seguridad
- Guantes de seguridad
- Cinturones de sujeción del tronco
- Calzado de seguridad
- Chaleco reflectante

### **1.9.16. MONTACARGAS**

El montacargas es un equipo de trabajo constituido por una plataforma que desliza por una guía lateral rígida o por dos guías rígidas paralelas; en ambos casos, ancladas a la estructura de la construcción. Se utiliza para subir y bajar materiales, y su plataforma puede pararse en las distintas plantas de la obra.

#### Riesgos más comunes:

- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos.
- Golpes de extremidades.
- Cizallamiento de dedos o manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Choques.
- Caídas a distinto nivel.
- Contactos eléctricos

#### Normas generales:

- Escoger el montacargas según las necesidades y características de la obra
- Leer el manual de instrucciones del fabricante para conocer con profundidad el equipo que queremos montar.
- Asegurar de que durante el montaje se dispone de líneas de vida y dispositivos anticaída.
- Las plataformas de cada planta han de estar iluminadas con energía eléctrica en

- previsión de accidentes en puntos oscuros.
- Verificar que los elementos del montacargas están en buen estado: ausencia de piezas desgastadas, agrietadas,..
  - Fijar el montacargas con anclajes firmes que mantengan la verticalidad del elevador.
  - La estructura del montacargas se tiene que colocar sobre una superficie estable y resistente.
  - Tiene que disponer de paracaídas de emergencia.
  - Mirar en la dirección de la marcha y conservar siempre una buena visibilidad del recorrido.
  - Asegurarse de que los tornillos de los motorreductores están perfectamente apretados.
  - El elevador ha de estar fuera de zonas de posibles proyecciones de materiales que puedan incrustarse entre el piñón y la cremallera, o entre los tubos guía de mástiles y rodillos.
  - Los montacargas temporalmente fuera de servicio se tienen que señalar.
  - Instalar el montacargas alejado de la zona de acceso a la obra.
  - Prohibir el transporte de personas en el montacargas.
  - Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

#### Normas de uso y mantenimiento:

- Realizar revisiones periódicas del estado de los cables, frenos, dispositivos eléctricos, salvavidas y puertas por parte de personal cualificado. Cualquier elemento en mal estado tiene que ser sustituido de inmediato.
- Verificar que los electroimanes de las puertas de la cabina funcionan correctamente: el de la puerta de carga sólo se puede abrir en la planta cero, mientras que el de descarga sólo puede abrirse estando la cabina estacionada en cualquiera de las plantas. Para que funcione el montacargas, todas las puertas han de estar cerradas.
- Verificar que la rodadura de los rodillos guía esté en perfectas condiciones.
- Diariamente se han de barrer las plataformas del montacargas para prevenir la acumulación de residuos y asimilables, capaces de originar incidencias.
- Los trabajos de mantenimiento se tienen que realizar en posición de máquina parada y desconectada.
- La plataforma se cargará con el material, que se ha de elevar uniformemente repartido y perfectamente sujetado cuando sea necesario.
- El montacargas ha de ir dotado de un desconectador automático.
- Los trabajos de mantenimiento los tiene que realizar una empresa competente.
- Documentar las revisiones y mantenimientos.

#### Protecciones colectivas:

- Delimitar la zona de trabajo con vallas en el proceso de colocación de las guías y cremalleras.
- El equipo se tiene que conectar a un cuadro eléctrico de protección, con diferenciales y magnetotérmicos, y ha de ir dotado de toma a tierra.
- El montacargas ha de ir dotado de barandilla de seguridad en cada planta, con un sistema electromecánico.

- Se ha de instalar pasarelas sólidas de unión para la carga y descarga del montacargas, en cada planta, limitadas lateralmente por barandillas resistentes de 90 cm de altura mínima y, cuando sea necesario para impedir el paso o caída de trabajadores y de objetos, tendrán que disponer, respectivamente, de una protección intermedia y de un rodapié.
- Las plataformas del montacargas han de estar rodeadas de una barandilla, cubierta por una malla electrosoldada.
- Los elementos mecánicos del motor de cada montacargas, han de estar debidamente cubiertos mediante un armazón protector.
- Debe señalizarse la prohibición de subir/bajar personas en el montacargas.
- Debe señalizarse la carga máxima admisible en el montacargas.
- En la parte inferior del montacargas se instalará un detector de obstáculos conectado que parte el desplazamiento cuando éste descienda, con el fin de evitar atrapamientos.

#### Equipo de protección individual:

- Casco de seguridad
- Guantes de seguridad
- Calzado de seguridad
- chaleco reflectante
- Arnés (cuando sea necesario)

### **1.10. HERRAMIENTAS**

#### **1.10.1. HERRAMIENTAS EN GENERAL**

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc..., de forma genérica.

Como normas generales se considerarán las siguientes:

- La pequeña maquinaria no estará colocada o tirada en las zonas de paso, para evitar posibles caídas al mismo nivel
- Las zonas de trabajo se señalizaran y delimitaran convenientemente.

#### Riesgos más comunes:

- Cortes
- Quemaduras
- Golpes
- Proyección de fragmentos
- Caída de objetos
- Contacto con la energía eléctrica
- Vibraciones
- Ruido

#### Medidas preventivas a adoptar:

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al Servicio de Prevención para su reparación.
- Las máquinas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas no protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24V.
- Se prohíbe el uso de las máquinas-herramienta al personal no autorizado.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

#### Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada y reflectante
- Botas de seguridad
- Guantes de seguridad
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Protectores auditivos
- Mascarilla filtrante
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable

### **1.10.2. HORMIGONERA ELÉCTRICA O CON MOTOR DE EXPLOSIÓN**

#### Riesgos más comunes:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos
- Golpes
- Proyecciones



- Atrapamientos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos
- Exposición a contaminantes químicos
- Ruido
- Polvo

Medidas preventivas a adoptar:

- Dispondrá del marcado CE, de la declaración CE de conformidad y del manual de instrucciones.
- El equipo de trabajadores seguirá rigurosamente las normas de conservación y mantenimiento que indica el fabricante.
- Este equipo de trabajo sólo podrá ser utilizado por las personas autorizadas por la empresa.
- La máquina se utilizará según las normas internas para el trabajo seguro.
- Las hormigoneras pasteras no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros (como norma general) del borde de excavación, zanja, vaciado y asimilables, para evitar los riesgos de caída a otro nivel.
- Se tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión - correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- Se ubicarán en superficies planas, alejadas de los bordes de las excavaciones, fuera de las zonas batidas por los ganchos de las grúas, y junto a los almacenamientos de arenas, grava, cemento y agua.
- Durante su puesta en marcha y funcionamiento tendrá colocadas las carcasas de protección de las transmisiones mecánicas y las de protección de cableado y conexiones eléctricas para evitar atrapamientos, contactos eléctricos, y ruidos.
- Se mantendrá limpia la zona de trabajo para evitar caídas.
- La alimentación eléctrica se realizará a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución) eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.
- Las carcasas y demás partes metálicas estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica si es eléctrica y parada si es de gas-oil.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- El cambio de ubicación de la hormigonera pastera a gancho de grúa, se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda de cuatro puntos seguros.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada y reflectante
- Guantes de seguridad
- Cinturones de sujeción del tronco

- Protectores auditivos
- Gafas de montura integral
- Calzado de seguridad
- Equipos filtrantes contra partículas

### **1.10.3. VIBRADOR**

#### Riesgos más comunes:

- Descargas eléctricas
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Proyecciones
- Vibraciones

#### Medidas Preventivas a adoptar:

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- Se limpiará el vibrador diariamente después de ser utilizado.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

#### Equipos de Protección Individual:

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada y reflectante
- Calzado de seguridad
- Botas de goma
- Guantes de seguridad
- Gafas de protección contra salpicaduras

### **1.10.4. MARTILLO ELECTRO NEUMÁTICO**

#### Riesgos más comunes:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos
- Sepultamiento
- Pisadas
- Golpes
- Cortes
- Proyección
- Atrapamientos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Explosiones

- Incendios
- Ruido
- Vibraciones
- Polvo

Medidas preventivas a adoptar:

- El personal que deba utilizar martillos será especialista en el uso de esta máquina.
- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno (o elementos estructurales) para detectar la posibilidad de desprendimiento por la vibración transmitida.
- La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más alejado posible.
- Se asegurará el buen acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo.
- Se manejará el martillo agarrado a la altura de la cintura / pecho.
- No se apoyará todo el peso del cuerpo sobre el martillo, puede deslizarse y caer.
- No se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.
- No se realizarán esfuerzos musculares ya que las vibraciones se transmiten tanto mejor cuanto más contraídos están los músculos.
- La manguera de aire comprimido deberá situarse de forma que no se tropiece con ella ni pueda ser dañada por materiales que se puedan situar encima.
- Antes de desarmar un martillo se cortará el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera.
- Se mantendrán los martillos cuidados y engrasados. Asimismo, se verificará el estado de las mangueras, comprobando las fugas de aire que puedan producirse.
- Se revisarán los filtros de aire del compresor, así como el reglaje de sus válvulas de seguridad.
- Se prohibirá dejar los martillos neumáticos abandonados, hincados en los materiales a romper.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada y reflectante
- Guantes contra las agresiones mecánicas
- Guantes contra las vibraciones
- Fajas y cinturones antivibraciones
- Protectores auditivos
- Gafas de montura integral
- Calzado de seguridad
- Ropa de protección frente a riesgos de tipo mecánico

### **1.10.5. TALADRO**

Riesgos más comunes:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos
- Choques
- Golpes

- Cortes
- Proyección
- Atrapamientos
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Incendios
- Ruido
- Polvo

#### Medidas preventivas a adoptar:

- Las máquinas en situación de avería se entregarán al encargado para su reparación.
- Se prohibirá el uso de máquinas-herramienta al personal no autorizado.
- Se prohibirá dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual.

#### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada y reflectante
- Guantes contra las agresiones mecánicas
- Protectores auditivos
- Gafas de montura integral
- Calzado de seguridad
- Ropa de protección frente a riesgos de tipo mecánico

### **1.10.6. SIERRA RADIAL / AMOLADORA / ROTAFLEX**

#### Riesgos más comunes

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos
- Golpes
- Cortes
- Atrapamientos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Incendios
- Ruido
- Polvo

#### Medidas preventivas a adoptar

- Antes del inicio de los trabajos y durante su utilización se revisará el estado del disco.
- La sierra radial se usará para cortar y no para debastar
- Se cortará si forzar el disco para que no haya riesgo de rotura
- La sierra radial dispondrá de la carcasa superior y resto de protecciones

- correctamente colocadas
- Dispondrán de sistemas de protección de los útiles, para evitar atrapamientos.
  - No desenchufar tirando del cable.
  - La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso.
  - Periódicamente se comprobará que las conexiones de la manguera están en correcto estado (estanqueidad).
  - Se elegirán lugares adecuados para trabajar con estas máquinas, que no obliguen a los operarios a adoptar posturas forzadas, para evitar cansancios innecesarios y lesiones musculoesqueléticas a medio y largo plazo.
  - Los suelos se mantendrán libres de obstáculos, sin superficies resbaladizas, que hagan perder la estabilidad a los operarios que trabajan con estas máquinas.

#### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada y reflectante
- Guantes contra las agresiones mecánicas
- Protectores auditivos
- Gafas de montura integral
- Calzado de seguridad
- Ropa de protección frente a riesgos de tipo mecánico
- Mascarilla protección partículas sólida

### **1.10.7. SIERRA DE CALAR**

#### Riesgos más comunes:

- Golpes y/o cortes tanto con la propia máquina (principalmente con la hoja de sierra) como con el material a trabajar. Estas máquinas pueden producir lesiones graves en las manos, antebrazos y muslos.
- Atrapamientos con partes móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas (partículas, virutas, esquirlas, etc.).
- Sobreesfuerzos: posturas forzadas
- Contactos eléctricos tanto directos como indirectos

#### Medidas preventivas a adoptar:

- Es obligatorio respetar en todo momento las recomendaciones de seguridad hechas por los fabricantes en sus manuales.
- Vestir indumentaria adecuada (que no pueda ser atrapada por la máquina o engancharse con las piezas a cortar) y evitar portar accesorios que puedan engancharse a las partes móviles de la máquina.
- Comprobar siempre el estado de la máquina antes de utilizarla (protecciones, aislamiento, útiles, etc.)
- Antes de poner la sierra en marcha para comenzar el trabajo, se debe comprobar:
- Que la pieza a cortar está firmemente sujeta a un dispositivo de sujeción que garantice suficiente estabilidad (sargentos, tornillos de fijación, etc.) y que se han retirado de la zona de trabajo las herramientas, materiales sueltos, etc.

- Que la hoja es adecuada al tipo de material que se va a cortar y que está afilada y limpia.
- Que la velocidad de corte corresponde a la óptima de la máquina en carga.
- Que la hoja está correctamente fijada al portaherramientas. En el caso de inserciones automáticas es necesario verificar su sujeción, y en caso inserciones manuales, el apriete del tornillo de sujeción.
- Durante la operación de corte, se debe sujetar la máquina firmemente, pero no forzarla.
- Todas las operaciones de comprobación, ajuste y mantenimiento (sujetar y soltar hojas, sujetar y retirar piezas, limpiar, eliminar las virutas, comprobar medidas, ajustar protecciones, etc.), deben realizarse con la sierra parada y desconectada de la corriente.
- Retirar las virutas periódicamente, utilizando medios adecuados para evitar lesiones durante esta operación (cepillos por ejemplo).
- Siempre que se tenga que abandonar la sierra, deberá pararse, desconectándola de la corriente.
- Cuando se vaya a guardar o a transportar, desmontar la sierra.
- Una vez que se termina la tarea, se debe limpiar la máquina y almacenarla en un armario o lugar adecuado.
- Por último, no conviene olvidar las precauciones comunes a todos los aparatos eléctricos (comprobar periódicamente su aislamiento y el estado del cable de alimentación, conectarlo a una toma compatible con la clavija, no tirar del cable, no dejarlos cerca de fuentes de humedad o calor, etc.).

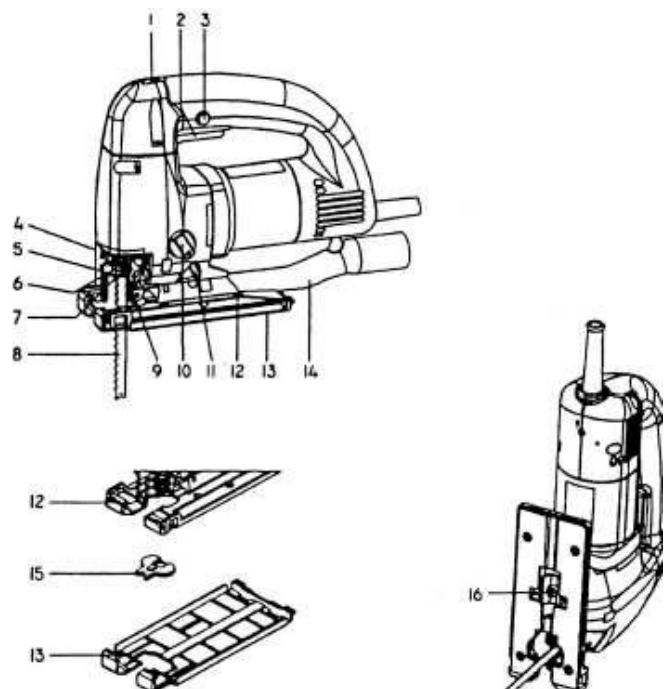
#### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada y reflectante
- Calzado de seguridad
- Gafas de seguridad.
- Guantes de seguridad

#### **Otra información:**

La sierra de calar es una máquina muy versátil. Su funcionamiento se basa en una pequeña hoja de sierra a la que se imprime movimiento alternativo. Las partes principales de una son las siguientes:

1. Control de velocidad variable
2. Interruptor de encendido
3. Botón de encendido permanente
4. Guardapolvo
5. Protector de contacto
6. Flecha o Eje
7. Tornillo
8. Segueta
9. Rodillo guía



Alumno/a: Luis Enrique Martín Diestro

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y A  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)

10. Palanca para acción pendular
11. Palanca para soplador de aserrín
12. Zapata
13. Accesorio de la zapata
14. Tubo de desalojo de polvo
15. Protector anti astillas
16. Tornillo

*Existen diferentes tipos de hojas en función del material a cortar:*

- Las hojas para madera suelen ser de mayor grosor y largura, lo que facilita la labor a la hora de cortar superficies de mayor dureza y realizar cortes rectos. Hay algunas que son más estrechas para los cortes curvos sobre este tipo de materiales. Suelen tener una cantidad de dientes mayor que las que se emplean para cortar metal.
- Las hojas para metal deben ser previamente lubricadas. Es necesario detenerse cada cierto tiempo para que la hoja se enfríe y evitar que se rompa. Estas cuchillas también pueden emplearse para cortar plástico, aunque en este caso es recomendable mojar la zona a cortar para mejorar el movimiento de la sierra y evitar que se rompa.
- Para cortar materiales de menor resistencia como corcho o poliespán se emplean cuchillas de materiales cerámicos, que no disponen de dientes, lo que realiza el corte el material abrasivo que compone su filo.
- A la hora de su adquisición es importante tener en cuenta que existen diferentes sistemas de unión entre las sierras de calar y las hojas.

*El origen de estos riesgos reside en:*

- Una mala elección de la hoja (hoja impropia para el material a trabajar, etc.), hoja en mal estado o adaptación defectuosa del útil a la máquina. Todo ello puede dar lugar a la rotura de la hoja y a la proyección de fragmentos de la misma, que pueden afectar a cualquier parte del cuerpo, y especialmente a los ojos.
- Utilización inadecuada de la máquina (utilizar la máquina a una velocidad superior a la admitida por la hoja, dirección inadecuada del corte, soltar la máquina antes de que esté completamente parada, etc.) que puede dar lugar a contactos involuntarios con la herramienta.
- Esfuerzos excesivos ejercidos sobre la máquina que pueden bloquear la hoja.
- Mal funcionamiento de la máquina.
- Posturas inadecuadas o trabajo en posición inestable.
- Defectos en el cable de alimentación, tomas de corriente inadecuadas o corte involuntario de conducciones eléctricas.

### **1.10.8. MESA DE SIERRA CIRCULAR**

Riesgos más comunes:

- Cortes
- Golpes por objetos
- Atropamientos
- Proyección de partículas

- Emisión de polvo
- Contactos con la energía eléctrica

Medidas preventivas a adoptar:

- Las sierras circulares en esta obra no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados con la excepción de los que estén protegidos (redeso de barandillas, remate, etc.)
- Las máquinas de sierra circular estarán dotadas de los siguientes elementos:
  - o Carcasa de cubrición del disco
  - o Cuchillo divisor del corte
  - o Empujador de la pieza a cortar y guía
  - o Carcasa de protección de las transmisiones por poleas
  - o Interruptor de estanco
  - o Toma de tierra
- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.
- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado.
- La alimentación eléctrica de la sierras de disco, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados, para evitar riesgos de caída y eléctricos.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes los alrededores de la mesa circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).
- En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí, se entregará a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra.
- Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.
- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.
- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.
- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.
- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la "trisca". El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera "no pasa", el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.
- Si la máquina, se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.
- Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.
- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.
- Extraiga que previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera



que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada provocando accidentes serios.

- En el corte de piezas cerámicas:
- Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de
- Prevención que lo cambie.
- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie ( o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas nocivas.
- Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

#### Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada y reflectante
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Calzado de seguridad
- Guantes de cuero

*Para cortes en vía húmeda se utilizará:*

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo o chaleco reflectante
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Traje impermeable
- Polainas impermeables
- Mandil impermeable
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.

#### **1.10.9. SIERRA ELÉCTRICA (tipo sable)**

##### Riesgos más comunes:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes
- Cortes
- Atrapamientos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos
- Exposición a contaminantes químicos
- Incendios
- Ruido
- Polvo

Medidas preventivas a adoptar:

- Dispondrán de sistemas de protección de los útiles, para evitar atrapamientos.
- No desenchufar tirando del cable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso.
- Periódicamente se comprobará que las conexiones de la manguera están en correcto estado (estanqueidad).
- Se elegirán lugares adecuados para trabajar con estas máquinas, que no obliguen a los operarios a adoptar posturas forzadas, para evitar cansancios innecesarios y lesiones musculoesqueléticas a medio y largo plazo.
- Los suelos se mantendrán libres de obstáculos, sin superficies resbaladizas, que hagan perder la estabilidad a los operarios que trabajan con estas máquinas.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada y reflectante
- Guantes de seguridad
- Cinturones de sujeción del tronco
- Protectores auditivos
- Gafas de montura integral
- Calzado de seguridad
- Equipos filtrantes contra partículas

**1.10.10. PISTOLA FIJA CLAVO**

Riesgos más comunes:

- Los derivados del alto nivel sonoro del disparo para el que la maneja y para el personal de su entorno próximo.
- Disparo accidental sobre las personas o cosas.
- Disparo a terceros por total cruce del clavo del elemento a recibir el disparo.
- Los derivados de la manipulación de los cartuchos de impulsión.
- Partículas proyectadas.

Medidas preventivas a adoptar:

- El personal dedicado al uso de la pistola fija-clavos será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por impericia.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad anti-proyecciones.
- Protección auditiva.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.

- Guantes de cuero.

### **1.10.11. CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO**

#### Riesgos más comunes:

- Cortes y heridas en los dedos.
- Cortes y heridas diversas por haber eliminado la carcasa y abandonar el puesto de trabajo con la maquina en funcionamiento, lo que resulta peligroso para cualquiera que se acerque a la máquina.
- Proyección de partículas y polvo durante el corte de material.
- Roces y abrasiones.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos y lesiones músculo-esqueléticas.
- Electrocutación por contacto eléctrico indirecto.

#### Medidas preventivas a adoptar:

- La máquina tendrá colocada la carcasa de protección del disco y de la transmisión.
- Antes de comenzar el trabajo de comprobará el estado del disco, si este estuviera desgastado o en mal estado se sustituirá.
- Se hará uso del empujador, que impide durante el corte, principalmente de piezas pequeñas, la aproximación de las manos al disco en movimiento.
- Tendrá sistema de captación de polvo cuando no se realice el corte por vía húmeda.
- La pieza a cortar no se presionará contra el disco; así mismo, la pieza no presionará el disco en oblicuo o por el lateral.

#### Protecciones colectivas:

- La máquina estará en zona que no sea de paso y bien ventilada si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica: correcto estado de los cables de alimentación evitando empalmes desprotegidos, conexiones con clavija macho-hembra, conexión a cuadro eléctrico dotado de dispositivo diferencial y toma de tierra.

#### Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos, siempre que la máquina así lo indique
- Guantes de seguridad
- Gafas o pantallas de seguridad.

### **1.10.12. BOMBA DE ACHIQUE**

#### Riesgos más comunes:

- Contactos eléctricos.
- Anegamiento por roturas o mala instalación.
- Golpes y contusiones en el manejo.

#### Medidas preventivas a adoptar:

- Las máquinas empleadas tendrán unas características hidráulicas adecuadas en función de su emplazamiento (caudal, presión, etc...)
- Se realizará una sujeción rígida o flexible adecuada tanto de la bomba como de la tubería de salida, si es de tipo sumergible las cadenas o cables de izado estarán convenientemente ancladas.
- Si en la instalación no se dispone de mecanismos automáticos de parada por falta de agua, se supervisará regularmente el funcionamiento de la instalación para prever daños en el motor al trabajar en vacío.
- La instalación eléctrica de alimentación será adecuada para ambientes húmedos y será revisada periódicamente.
- Si la instalación de estos elementos se realiza en pozos o lugares profundos, se dispondrán las protecciones necesarias para evitar riesgos de caídas a distinto nivel.
- Antes de su instalación se tendrá en cuenta los efectos que puede provocar la bajada del nivel freático en el terreno, esta circunstancia habrá que observarla para grandes caudales y cuando se pretenda rebajar dicho nivel.

#### Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Botas impermeables.
- Guantes de cuero para trabajos en seco sin tensión.
- Guantes de goma para trabajos húmedos.

### **1.10.13. COMPRESOR**

#### Riesgos más comunes:

- Caída
- Choques
- Golpes
- Atrapamientos
- Contactos térmicos
- Exposición a contaminantes químicos
- Explosiones
- Incendios
- Ruido

#### Medidas preventivas a adoptar:

- El compresor se ubicará en los lugares señalados para ello en prevención de los riesgos por imprevisión o creación de atmósferas ruidosas.
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma, que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad está nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los compresores a utilizar, serán de los llamados "silenciosos" para disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las mangueras a utilizar estarán siempre en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas o desgastes para evitar un reventón.
- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas o protegidas en los cruces de los caminos.

#### Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada y reflectante
- Guantes contra las agresiones mecánicas
- Protectores auditivos
- Calzado de seguridad
- Ropa de trabajo

### **1.10.14. EQUIPO DE OXICORTE**

#### Riesgos más comunes:

- Caídas desde altura
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos
- Aplastamiento
- Quemaduras
- Explosión (retroceso de la llama)
- Incendio
- Proyecciones

### Medidas preventivas a adoptar:

- El suministro y transporte interno de obra de las botellas o bombonas de gases licuados, se efectuarán las siguientes condiciones:
  - o Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
  - o No se mezclarán botellas de gases distintos.
  - o Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.
  - o Los puntos 1, 2 y 3 se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.
- El traslado y ubicación para uso de botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.
- Se prohíbe mantener las botellas de gases licuados al sol.
- Se prohíbe mantener las botellas de gases licuados en posición horizontal o en ángulo menor a 45°.
- Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.
- Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, estarán dotados de válvulas antiretroceso de llama, en prevención de riesgo de explosión. Dichas válvulas se instalarán en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas, como a la entrada del soplete.
- A todos los operarios de soldadura oxiacetilénica o de oxicorte se les entregará el siguiente documento de prevención dando cuenta de la entrega a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:
  - o Normas de Prevención de accidentes para la soldadura oxiacetilénica y el oxicorte.
- Utilice siempre carros portabotellas, mayor seguridad y comodidad.
- Evite que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibles accidentes.
- Por incómodas que puedan parecerle las prendas de protección personal, están ideadas para conservar salud. Utilice todas aquellas que el Servicio de Prevención le recomiende.
- No incline las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso.
- No utilice las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada.
- Antes de encender el mechero, compruebe que estén correctamente hechas las conexiones de las mangueras, evitará accidentes.
- Antes de encender el mechero, compruebe que están instaladas las válvulas antiretroceso, evitará posibles explosiones.
- Si desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, sumérlas bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas le delatarán la fuga. Si es así pida que le suministren mangueras nuevas sin fugas.
- No abandone el carro portabotellas en el tajo si debe ausentarse. Cierre el paso del gas y llévelo a un lugar seguro, evitará correr riesgos al resto de los trabajadores.
- Abra siempre el paso del gas mediante la llave propia de la botella. Si utiliza otro tipo de herramienta puede inutilizar la válvula de apertura o cierre.
- No permita que haya fuegos en el entorno de los cables licuados. Evitará posibles explosiones.

- No deposite el mechero en el suelo. Solicite que le suministren un “portamecheros” al Servicio de Prevención.
- Estudie o pida que le indiquen cual es la trayectoria más adecuada para que usted tienda la manguera. Evitará accidentes, considere que un compañero, pueda tropezar y caer por culpa de las mangueras.
- Una entre sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las manejará con mayor seguridad y comodidad.
- No utilice mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.
- No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre: por poco que parezca que contienen, será suficiente para que produzca reacción química y se forme un compuesto explosivo.
- Todos trabajo realizado “en caliente” requerirá la existencia de un extintor junto al operario.

#### *El acetiluro de cobre.*

- Si debe mediante el mechero desprender pintura, pida que le doten de mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros específicos químicos.
- Si debe soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, procure hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado. No permita que los gases desprendidos puedan intoxicarle.
- Pida que le suministren carretes donde recoger las mangueras una vez utilizadas; realizará el trabajo de forma más cómodo y ordenada y evitará accidentes.
- No fume cuando esté soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros y las botellas. No fume en el almacén de las botellas. Evitará graves accidentes.

#### Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad (para los desplazamientos por la obra)
- Pantalla de protección frente a radiación, específica para estos trabajos
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada y reflectante
- Manguitos de cuero
- Polainas de cuero
- Mandil de cuero

### **1.10.15. EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA**

#### Riesgos más comunes:

- Caídas desde altura
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos
- Aplastamiento
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico

- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos
- Quemaduras
- Contacto con la energía eléctrica
- Proyección de partículas

Medidas preventivas a adoptar:

- El personal encargado de soldar será especialista.
- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- Los portaelectrodos tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.
- Se prohíbe la utilización de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:
  - o Normas de prevención de accidentes para los soldadores:
- Las radiaciones del arco voltaico son perjudiciales para su salud. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
- No mire directamente el arco voltaico. La intensidad luminosa puede producir lesiones graves en los ojos.
- No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.
- No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario, pueden producirse temperaturas que le producirían quemaduras serias.
- Suelde siempre en lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia.
- Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en la vertical del elemento a soldar. Les evitará quemaduras fortuitas.
- No deje la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Deposítela sobre un portapinzas, evitará accidentes.
- Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.
- No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas. Evitará el riesgo de electrocución. Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque “salte” el disyuntor diferencial. Avise al Servicio de Prevención para que se revise la avería. Espere a que le reparen el grupo o bien utilice otro.
- Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).
- Compruebe antes de conectarlas a su grupo que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
- No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite se las cambien, evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante “forrillos termorretractiles”.
- Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.



- Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.
- Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incómodas o poco prácticas. Considere que sólo se pretende que usted no sufra accidentes.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad (para los desplazamientos por la obra)
- Pantalla de protección frente a radiación, específica para trabajos de soldadura trabajos
- Pantalla de soldadura
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante)
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada y reflectante
- Manguitos de cuero
- Polainas de cuero
- Mandil de cuero
- Arnés de seguridad

**1.10.16. SOLDADURA CON SOPLETE PARA COLOCAR IMPERMEABILIZACIONES**

Riesgos más comunes:

- Caída al mismo nivel (tropiezo con mangueras)
- Contactos térmicos.
- Sobreesfuerzos.
- Inhalación de humos y vapores compuestos: bituminosos, sellantes, impermeabilizantes,...
- Incendios.
- Explosiones.

Medidas preventivas a adoptar:

- Antes de iniciar el trabajo se deben inspeccionar diariamente el correcto funcionamiento y estado del equipo: soplete de gas (equipadas con válvulas de cierre, gatillo liberador de presión y soporte o patas), sus mangueras (la longitud de las mangueras no deben exceder de 15 metros), botellas (equipadas con las válvulas de seguridad apropiadas protegidas por un casco metálico), válvulas, reguladores y accesorios, a fin de detectar posibles fugas que pudieran causar algún incendio o explosión
- Los sopletes deben tener boquillas apropiadas y en buen estado. Su limpieza se hará con alambre blando y con mucho cuidado para no deformarlas. Las obstrucciones de la boquilla pueden provocar retrocesos de la llama.
- Disponer de extintor de polvo ABC en la zona de trabajo.
- Comprobar no hay productos inflamables, material combustible,..., en la zona de

trabajo

- Tienda las mangueras por lugares en los que no puedan originarse tropiezos
- No depositar sobre el suelo o la bombona el soplete encendido. Colocar sobre dispositivo en el que se pueda colocar la llama hacia arriba o apáguelo.
- No abrir/manipular el soplete cerca de fuego o personas.
- Asegurar las botellas en forma vertical sobre una superficie nivelada. Éstas nunca deben acostarse. Deben permanecer alejadas del área donde se utilice la llama y no deben exponerse a llamas directas u otras fuentes de ignición.
- Nunca se debe intentar un aumento de la presión en el gas mediante la aplicación de una llama directa a las botellas.
- Asegurarse que las áreas donde se utilizan los sopletes de gas están correctamente ventiladas. La acumulación de gases en un área cerrada sin ventilación puede causar asfixia e incluso la muerte de las personas que permanezcan ahí, o bien una explosión en caso de ignición.
- No utilizar sopletes de gases cerca de materiales base solvente, aun cuando ya hayan sido aplicados si no están totalmente secos.
- Cuando no se use el equipo, cerrar la llave de paso de la botella.
- Para realizar trabajos suele ser necesario adoptar posturas inadecuadas, por lo que se deben de realizar descansos para estirar, recomendable utilizar rodilleras si el trabajo es a nivel de suelo.
- El transporte de la bombona se realizará sujetándola por el asa, en posición vertical, asegurándose llevar bien sujeta la manguera y otros elementos para evitar caídas y tropiezos.
- Se dispondrán extintores de CO2 junto al tajo donde se esté trabajando.

#### Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Guantes de seguridad frente al calor
- Ropa de manga larga
- Gafas de seguridad proteger frente al calor
- Calzado de seguridad

### **1.10.17. GRUPO ELECTRÓGENO**

#### Riesgos más comunes:

- Caída de objetos
- Golpes
- Proyección
- Atrapamientos
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas
- Exposición a contaminantes químicos
- Explosiones
- Incendios

- Ruido

Medidas preventivas a adoptar:

- El grupo electrógeno a partir de 10 KVA llevará proyecto de instalación según el Art. 239 del V Convenio de la Construcción.
- Los operarios dedicados a la instalación, transporte y mantenimiento del grupo deberán ser técnicos adecuadamente cualificados y conocedores de las características del grupo.
- El grupo electrógeno se ubicará en los lugares señalados para ello en prevención de los riesgos por imprevisión o creación de atmósferas ruidosas.
- Todos los días antes de poner en marcha el motor:
  - o Compruebe los niveles de combustible, lubricantes, circuito de refrigeración y filtro de admisión del motor.
  - o Compruebe el correcto funcionamiento de todos los dispositivos de alarma y señalización.
  - o No ponga en funcionamiento el grupo electrógeno en locales cerrados, sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior. La emisión de gases por el tubo de escape es muy nociva, y en casos extremos puede ser mortal.
  - o Si durante la utilización de la máquina observa cualquier anomalía, comuníquelo inmediatamente a su superior.
- Realizar todas las operaciones de limpieza y mantenimiento con el motor parado.
- No acercarse al grupo llevando ropas muy holgadas o sueltas que puedan ser atrapadas por los órganos móviles,
- Comprobar que todas las protecciones de los elementos móviles están instaladas.
- No abrir nunca la tapa de llenado del circuito de refrigeración, con el motor caliente, los circuitos de enfriamiento están en presión y el líquido caliente puede provocar quemaduras.
- Usar guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- Evitar el contacto con las partes calientes de la máquina.
- Repostar combustible solamente con el motor parado, tener cuidado en el llenado y evitar derrames.
- Prohibido fumar durante la operación de llenado.
- No comprobar nunca el nivel de la batería fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas; los gases desprendidos por la misma son explosivos.
- Los generadores estarán dotados de interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad completado con la puesta a tierra de la instalación y parada de emergencia del grupo.
- Es necesario que la instalación de tierra sea suficiente.
- Los generadores no deberán bajo ninguna condición funcionar con las tapas de bornes descubiertas.
- Evitar intervenciones de mantenimiento en presencia de tensión eléctrica.
- Las tomas de corriente serán de tipo industrial y adecuadas para el uso a la intemperie.
- Colocar el grupo sobre terreno firme y nivelado.
- No situar el grupo al borde de estructuras o taludes.
- Usar guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías y líquidos anticongelantes.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Guantes contra las agresiones mecánicas
- Guantes contra las agresiones de origen eléctrico
- Calzado de seguridad
- Calzado frente a la electricidad
- Ropa de trabajo adecuada y reflectante

**1.10.18. MAQUINILLO**

Riesgos más comunes:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos
- Golpes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos
- Contactos eléctricos

Medidas preventivas a adoptar:

- Dispondrá del marcado CE, de la declaración CE de conformidad y del manual de instrucciones.
- El anclaje del maquinillo al forjado se realizará mediante tres bridas pasantes por cada apoyo, que atravesarán el forjado abrazando las viguetas o nervios.
- La toma de corriente de los maquinillos se realizará mediante una manguera eléctrica antihumedad dotada de conductor expreso para toma de tierra. El suministro se realizará bajo la protección de los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general.
- Los soportes de los maquinillos, estarán dotados de barras laterales de ayuda a la realización de las maniobras.
- Los maquinillos estarán dotados de:
  - o Dispositivo limitador del recorrido de la carga en marcha ascendente.
  - o Gancho con pestillo de seguridad.
  - o Carcasa protectora de la maquinaria con cierre efectivo para el acceso a las partes móviles internas. En todo momento estará instalada al completo.
  - o Los lazos de los cables utilizados para izado, se formarán con tres bridas y guardacabos. También se podrán formar mediante un casquillo soldado y guardacabos.
  - o En todo momento podrá leerse en caracteres grandes la carga máxima autorizada para izar, que coincidirá con la marcada por el fabricante del maquinillo.
- Se instalará una "argolla de seguridad" (cable de seguridad o asimilable), en la que anclar el fiador del arnés de seguridad del operario encargado del manejo del maquinillo.
- Se prohibirá expresamente anclar los fiadores de los arneses anticaídas de seguridad a los maquinillos instalados.

- Se prohibirá izar o desplazar cargas con el maquinillo mediante tirones sesgados, por ser maniobras inseguras y peligrosas.
- Se instalará, junto a la "zona de seguridad para carga y descarga" mediante maquinillo, una señal de "peligro, caída de objetos".
- Se prohibirán las operaciones de mantenimiento de los maquinillos sin desconectarse la red eléctrica.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Guantes contra las agresiones mecánicas
- Guantes contra las agresiones de origen eléctrico
- Calzado de seguridad
- Calzado frente a la electricidad
- Ropa de protección frente a riesgos de tipo mecánico
- Ropa de trabajo adecuada y reflectante
- Arnés anticaídas

### **1.10.19. HERRAMIENTAS MANUALES**

Riesgos más comunes:

- Golpes
- Cortes
- Proyección
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel

Medidas preventivas a adoptar:

- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero o de P.V.C.
- Ropa de trabajo adecuada y reflectante
- Gafas contra proyección de partículas
- Cinturones de seguridad

En Santander a 15 de Mayo de 2022

Luis Enrique Martín Diestro

Alumno del grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

## **Anejo 16. Estudio económico**

## Índice:

1.	Introducción.....	4
2.	Criterios de evaluación.....	4
2.1.	Tasa Interna de Retorno (TIR). ....	4
2.2.	Valor Actual Neto(VAN).....	4
2.3.	Plazo de recuperación. ....	5
3.	Vida útil del proyecto. ....	5
4.	Evaluación Financiera.....	5
4.1.	Costes de inversión. ....	5
4.2.	Descripción de pagos. ....	5
4.2.1.	Pagos ordinarios.....	5
4.2.1.1.	Personal.....	5
4.2.1.2.	Seguro.....	7
4.2.1.3.	Electricidad.....	7
4.2.1.4.	Agua.....	7
4.2.1.5.	Materias primas. ....	8
4.2.1.6.	Caldera. ....	9
4.2.1.7.	Varios.....	9
4.2.2.	Resumen de los pagos.....	10
4.2.3.	Pagos extraordinarios.....	11
4.3.	Descripción de los cobros.....	11
4.3.1.	Cobros Ordinarios. ....	11
4.3.2.	Cobros extraordinarios.....	12
4.4.	Flujo de caja.....	12
5.	Cálculo de las tasas anuales y tasas. ....	13
5.1.	Inflación.....	13
5.2.	Incremento de cobros y pagos. ....	14
5.3.	Tasa actualización.....	14
5.4.	Variaciones de pago, flujo y vida del proyecto. ....	14
6.	Resultados. ....	15
6.1.	Financiación propia. ....	15
6.1.1.	Flujo de caja.....	15
6.1.2.	Indicadores de rentabilidad. ....	16
6.1.3.	Análisis de sensibilidad.....	17



6.2.	Financiación Ajena. ....	19
6.2.1.	Flujo de caja.....	19
6.2.2.	Indicadores de rentabilidad. ....	20
6.2.3.	Análisis de sensibilidad.....	21
7.	Conclusiones.....	23

## 1. Introducción.

El objetivo del presente estudio económico es proporcionar la información necesaria en relación de carácter monetario que se va a desarrollar en las distintas fases que se van a llevar a cabo en dicho proyecto. Con estos datos se podrán obtener los resultados necesarios para conocer la inversión inicial necesario y los costos totales de todas las partes del proyecto.

Para ello se van a estudiar los siguientes parámetros:

- Pago de inversión: número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir el inicio de la obra.
- Vida útil del proyecto: número de años aproximado durante los cuales se va a generar un rendimiento adecuado.
- Flujo de caja: cálculo de la diferencia entre cobros y pagos que va a tener la industria.

El proyecto se puede ejecutar con dos posibilidades diferentes, las cuales son financiación propia y financiación ajena.

Una vez se hayan calculado todos los datos podremos comprobar si el proyecto que se pretende llevar a cabo va a ser viable o no viable.

## 2. Criterios de evaluación.

- **Tasa Interna de Retorno (TIR).**

Tasa Interna de Retorno (TIR): Valor cuantitativo medido en porcentaje. Mide la viabilidad que tiene el proyecto. Con este valor podemos conocer si es viable invertir en el proyecto. Para calcular este valor se va a necesitar conocer el VAN (Valor Actual Neto).

A continuación, se muestra la fórmula para calcular la Tasa Interna de Retorno (TIR).

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n}$$

Donde:

Qn=Flujo de caja en el periodo n

n= Numero de periodos

I= Valor de la inversión inicial.

- **Valor Actual Neto(VAN)**

$$VAN = -IO + \sum_{j=1}^n \frac{FNj}{(1+i)^j}$$

Donde:

Vt= Flujos de cada periodo t.  
I0= Desembolso inicial de la inversión.  
N= Numero de periodos considerado.  
K=Costo del capital utilizado.

- **Plazo de recuperación.**

Es el tiempo aproximado de la duración del proyecto en la que se prevé que se va a tardar en recuperar la inversión inicial que se va a realizar, este cálculo se va a realizar mediante los flujos de caja de la industria. Este dato aportara una estimación para saber si va a ser viable no la realización del proyecto, ya que se esta estimación asegurara aproximadamente el tiempo de recuperación de la inversión inicial, lo cual es importante cuando se habla se inversiones de de grandes cantidades.

Cuanto menor sea el tiempo de recuperación de la inversión mejor será el proyecto.

### **3. Vida útil del proyecto.**

Se entiende como vida útil de un proyecto la cantidad de tiempo (medido en años) que el proyecto de la industria va a estar generando unos beneficios adecuados.

En el caso de este proyecto se van a considerar como mínimo 30 años para las instalaciones y la estructura de la nave y 10 años en la maquinaria. Este último se considera un tiempo menor debido a que se están produciendo grandes avances en la maquinaria y en 10 años existirá maquinaria mejor preparada para la producción.

### **4. Evaluación Financiera.**

- **Costes de inversión.**

Para hacer los cálculos para este proyecto vamos a tener en cuenta dos partidas.

En primer lugar, el coste de adquisición del terreno, esto supone 100000€.

En segundo lugar, tomaremos del presupuesto del proyecto el presupuesto de ejecución material más los honorarios sin IVA lo que suma un total de 419307,97€.

- **Descripción de pagos.**

- **4..1. Pagos ordinarios.**

Se trata de todos los pagos mínimos para poder realizar una buena ejecución del proceso productivo deseado y un funcionamiento adecuado de la industria.

- **4..1.1. Personal.**

Los puestos de trabajo necesarios para realizar adecuadamente el proceso productivo son los siguientes:

- **Gerente:** toma las principales decisiones de la empresa. Sus funciones principales son:
  - Ejerce como jefe de producción de la industria, encargándose de la producción y la calidad.
  - Apoya puntualmente las operaciones de producción y la atención de la tienda de venta directa.
  - Realiza las determinaciones en laboratorio.
  - Se encarga de mantener el contacto con proveedores y distribuidores.
  - Es el representante legal de la empresa y organiza la estrategia de la empresa.

El perfil formativo para este puesto es el de un Ingeniero Agrónomo con experiencia en industrias agroalimentarias.

Trabaja 8 horas diarias y su horario es de 8:00 a 14:00 y de 17:00 a 19:00 aunque su horario es flexible en función de las necesidades de la producción. Su salario es de 32000€ brutos anuales.

- **Administrativo:** se encarga de las labores administrativas, tales como el control de la contabilidad y facturación. Sus principales funciones son:
  - Registrar las facturas que se generan, emitir albaranes y facturas.
  - Contabilidad, asumiendo también el control de las cuentas bancarias.
  - Declaración de impuestos.
  - Pago de nóminas.
  - Atender la tienda de venta directa.

El perfil formativo para este puesto es el de ciclo formativo superior en administración o similar.

Trabaja 8 horas y su horario es de 9:00 a 14:00 y de 16:00 a 19:00 horas. Su salario es de 21000€ brutos anuales.

- **Operarios:** se encargan de las operaciones del proceso productivo y de las labores de limpieza y mantenimiento básico. Serán dos y sus funciones son:
  - Realizar las operaciones del proceso productivo.
  - Realizar determinaciones básicas de control de calidad.
  - Preparación de pedidos.
  - Operaciones de limpieza de la industria y mantenimientos básicos.
  - Atender puntualmente la tienda de venta directa.

El perfil formativo para estos puestos es el de ciclo medio en industria alimentaria o similar y la habilitación para el manejo de carretilla elevadora.

Trabajan 8 horas en horario continuo de 7:00 a 15:00, aunque puntualmente su jornada puede variar en función de las necesidades de la producción. Su salario es de 20000€ brutos anuales.

Los salarios que se indican son salarios brutos, sin tener en cuenta las cotizaciones a la Seguridad Social que la empresa debe realizar.

En la tabla 1 se recoge el coste total, incluidas aportaciones a la Seguridad Social por parte de la empresa.

Tabla 1. Distribución del personal de la industria. (elaboración propia)

Puesto de trabajo	N.º de contratados	Salario anual	Coste total	Anual total
Administrativo/a	1	21000	28770	28770
Gerente	1	32000	43840	43840
Operarios	2	20000	27400	54800
			<b>Total, sueldos=</b>	<b>127410</b>

El coste total de los pagos por mano de obra de la industria es de **127410 €/año**.

#### 4.1.2. Seguro.

Se va a contratar un seguro con una prima de 2000 euros anuales.

#### 4.1.3. Electricidad.

En el anejo 7.2.4. Instalación Eléctrica de las obras se ha calculado que el consumo necesario para un correcto funcionamiento del proyecto es de 53,14 kW. A continuación, se calcula el consumo anual:

Suponiendo una simultaneidad del 70% el consumo estimado será de:

$$53,14 * \frac{7 \text{ horas}}{1 \text{ día}} * \frac{251 \text{ días}}{1 \text{ año}} * 0,7 = 65356,89 \text{ kW}$$

Se va a tener en cuenta los dos precios con los que nos encontramos. Uno es el termino de potencia y otro el termino de energía. El primero trata de la potencia total contratada y el segundo el precio a la que la empresa lo contrata. Se contratará una tarifa a precio fijo.

$$\text{Termino de potencia} = 21,65 \frac{\text{euros}}{\text{año}} * 53,14 \text{ kW} = 1150,48 \text{ Euros anuales}$$

$$\text{Termino de energía} = 0,1678 \text{ euros} * 65356,89 = 10966,89 \text{ Euros anuales}$$

Total, costes de electricidad= 1150,48 + 10966,89= **12117,37 euros/año**.

#### 4.1.4. Agua, alcantarillado y basuras.

Estimamos para el consumo de la industria para el proceso y empleados de aproximadamente 1,5 m³ diarios.

Por lo tanto, se estima un consumo trimestral de unos 100 m³.

El precio del agua en Bareyo se establece por bloques de consumo:

- Hasta 15 m³/ trimestre el m³ tiene un precio de 0,1458 €/m³ el suministro y de 0,0730 €/m³ el alcantarillado.

- Hasta 30 m<sup>3</sup>/trimestre el m<sup>3</sup> tiene un precio de 0,1875 €/m<sup>3</sup> el suministro y 0,0937 €/m<sup>3</sup> el alcantarillado
- A partir de 30 m<sup>3</sup>/ trimestre el m<sup>3</sup> tiene un precio de 0,838 €/m<sup>3</sup> el suministro y 0,4191 €/m<sup>3</sup> el alcantarillado

También hay una cuota fija de abastecimiento 11,45 €/ trimestre cuota fija de alcantarillado de 5,73 €/ trimestre, el alquiler del contador 2,33 €/ trimestre y un canon de basuras para usos industriales de 65,67 €/ trimestre.

El Gobierno de Cantabria impone también un canon de 0,05 €/m<sup>3</sup>, lo que nos da un total anual de 20 €.

Por lo tanto, el gasto anual en estos conceptos asciende a un total de **762,71 € anuales**.

#### 4.1.5. Materias primas.

A continuación, se realiza una tabla para calcular el coste de obtener toda la materia prima para poder realizar correctamente el proceso productivo.

Tabla 2. Costes de materia prima (elaboración propia)

Materia prima	Precio (€/kg)	Consumo anual (kg)	Coste anual (€)
Pulpa de arándano	3,15	45000	141750
Azúcar	0,52	36875	19175
Arándanos ecológicos	4,50	42500	191250
Azúcar de caña ecológico	0,72	37125	26730
Pectina	4,75	2500	11875
Ácido cítrico	0,80	250	200
<b>COSTE TOTAL ANUAL</b>			<b>390980</b>

Tabla 3. Coste de material auxiliar (elaboración propia)

Producto	Precio	Consumo anual	Coste anual €
Tarros de vidrio	0,14 (€/ud)	625000	87500
Tapas metálicas	0,08 (€/ud)	625000	50000
Etiquetas	0,04 (€/ud)	625000	25000
Planchas de cartón	0,14 (€/ud)	52083	7291,62
Film transparente	2,95 (€/ud)	149	439,55
Pallets	30 (€/ud)	80	2400
<b>COSTE TOTAL ANUAL</b>			<b>172631,17</b>

Coste anual de toda la materia prima y de los materiales auxiliares necesarios para realizar el proceso productivo es igual a **563611,16 €/ año**.

Estos costes se calculan teniendo en cuenta que se va a funcionar a pleno rendimiento desde el primer momento, así que para hacer una previsión más realista, considero que es más factible suponer que durante el primer año se alcanzará la mitad de la producción y los dos años siguientes un 70%, y que al cuarto año se llegará a la producción total.

Esto es debido a que al ser una industria de nueva creación el producto debe de ir teniendo un adquiriendo un cierto conocimiento por parte de los consumidores, además, es probable que al implementar el proceso productivo los empleados tengan un periodo en el cual deben de ir adaptándose a la maquinaria y como debe organizarse la producción.

Por lo tanto, para el primer año el coste de materias será de 281805,59 € y para los dos años siguientes de 422708,37€.

#### 4.1.6. Caldera.

Se disponen de una caldera de propano cuyo consumo estimado es de combustible es de 15 Kg de propano diarios.

El precio actual del gas metano es de 2,0188 €/Kg, por lo tanto anualmente destinaremos **7570,50 €** en propano para alimentar la caldera.

#### 4.1.7. Mantenimiento.

Los equipos precisan de revisiones de mantenimiento y en ocasiones también necesitan reparaciones.

El gasto en mantenimientos es previsible y se estima en unos 3150€ anuales para todos los equipos e instalaciones. Por otro lado las reparaciones son imprevisibles, así que para dar una estimación diremos que el gasto en reparaciones es de otros 3000€ anuales.

#### 4.1.8. Impuestos

El Impuesto de Bienes Inmuebles (IBI) en el municipio de Bareyo supone para la edificación y la parcela un total de 298,78 € anuales.

El Impuesto de Actividades Económicas (IAE) supone 180 € anuales.

Por lo tanto, se estiman para la industria un total de **487,78€** de impuestos.

#### 4.1.9. Varios.

Vamos a considerar unos costes varios de publicidad, teléfono, internet y material auxiliar que supondrán unos **3000 euros/año**.

#### 4.2. Resumen de los pagos.

En la tabla 4 se resumen los pagos ordinarios a realizar en la industria.

Tabla 4. Resumen costes (elaboración propia)

Concepto	Pagos anuales (€)
Salarios	127410
Seguros	2000,00
Energía eléctrica	12117,37
Agua, saneamiento y basuras	762,71
Combustible	7570,50
Materias primas	390980,00
Materias auxiliares	172631,17
Impuestos	487,78
Mantenimiento y reparaciones	6150,00
Varios	3000,00
<b>Total de pagos ordinarios</b>	<b>723109,53</b>

El primer año los pagos serán de 441303,95€ y los dos años siguientes los pagos serán de 582206,73€.



### 4.3. Pagos extraordinarios.

Los pagos extraordinarios son aquellos que hacen referencia a la renovación del inmovilizado una vez cada 10 años.

Se estimaran unos pagos extraordinarios debidos a la renovación de la maquinaria cada 10 años de funcionamiento normal de la industria que suponen un 110% del coste inicial de inversión de la maquinaria. Esto es debido al incremento del precio de la maquinaria con el paso de los años.

En la tabla 5 se hace referencia a los pagos extraordinarios que asumirá la industria por la renovación a los 10 años de funcionamiento. Una vez llegado al undécimo año, se procederá a su renovación.

Tabla 5. Resumen de pagos extraordinarios.

	Pago extraordinario año 11	57137,11
Pago extraordinario	Pago extraordinario año 21	62850,82
<b>Total de pagos extraordinarios</b>		<b>119987,93</b>

- **Descripción de los cobros.**

#### 4.1. Cobros Ordinarios.

Tabla 6. Resumen ganancias de ventas

Producto	Botes/Año	Precio (€/bote)	Total (€)	(%) Cobros
Mermelada extra de arándanos ecológica	312500	1,75€	546875	63,36
Mermelada extra de arándanos	312500	1,00 €	312500	36,36
TOTAL	625000	-	859375	100

Como se comenta en el **Anejo 5**, se tiene en cuenta al hacer estos cálculos que la mitad de la producción va a ser de mermelada ecológica, la cual se produce con fruto fresco que se reciben aproximadamente durante 6 meses al año y que supone la mitad de la producción.

Además de esto, tal como se ha comentado anteriormente los primeros años se obtendrán menores ganancias debido a la menor producción.

Durante el primer año se ingresará 429687,5€ y los dos siguiente 644531,25€.

#### 4..2. Cobros extraordinarios.

Los cobros extraordinarios son aquellos debidos a la venta de equipos, maquinaria e instalaciones que se hayan depreciado al final de su vida útil. También se considera la obsolescencia de la obra civil al final de su vida útil establecida por el inversor.

Tabla 7. Cobros extraordinarios de maquinaria

Año	Valor inicial de la maquinaria	Valor residual	Cobro
Año 10	51942,82	10	5194,28
Año 20	57137,11	10	5713,71
Año 30	62850,82	10	6285,08

Se estima que al final de la vida útil del proyecto la obra civil presentará un valor residual correspondiente con el 15 % del valor inicial, con respecto al presupuesto de ejecución material.

Tabla 8. Cobros extraordinarios de obra civil

Año	Coste inicial	Valor residual	Cobro Total
Año 30	350673,73	15%	52601,06

- **Flujo de caja.**

Se conoce a los flujos de caja como la diferencia entre los cobros y los pagos. Se usa un intervalo de 30 años de vida útil como se muestra en el siguiente histograma.

### Valor de los flujos anuales

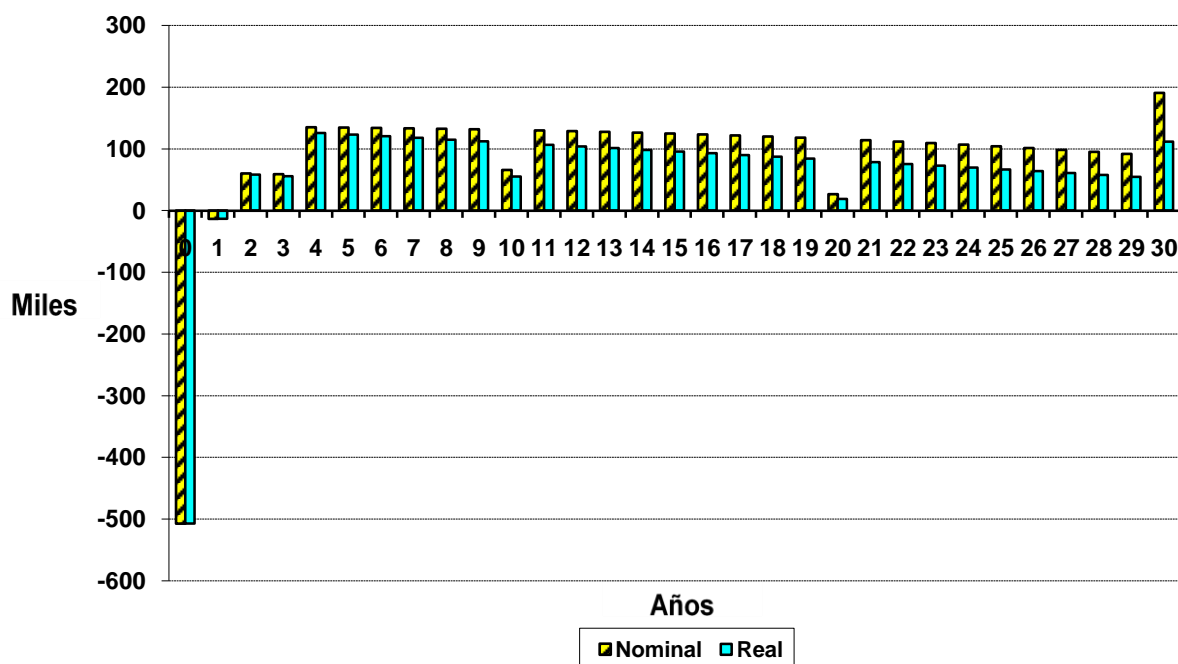


Figura 1. Histograma del flujo de caja anuales (Valproín)

## 5. Cálculo de las tasas anuales y tasas.

- **Inflación.**

Para obtener un valor de inflación es necesario utilizar datos del Instituto Nacional de estadística para obtener el valor. En la tabla 9 se muestran los porcentajes de inflación.

Tabla 9. Valores variación de las medias anuales (Instituto Nacional Estadística)

TASA DE INFLACIÓN EN ESPAÑA EN LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS									
2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012
6,5	-0,5	0,8	1,2	1,1	1,6	0,0	-1,0	0,3	2,9

La media de la inflación es de un valor de 1,29

- **Incremento de cobros y pagos.**

Tabla 10. Incremento de pagos y cobros

	<b>PERCIBIDOS /GENERAL</b>	<b>VARIACIÓN INTERANUAL</b>	<b>PAGADOS/BIENES Y SERVICIOS DE CONSUMO CORRIENTE</b>	<b>VARIACIÓN INTERANUAL</b>
<b>2003</b>	88,9		90,9	
<b>2004</b>	92,1	3,63	93,0	2,30
<b>2005</b>	89,8	-2,52	93,5	0,60
<b>2006</b>	93,9	4,59	94,6	1,12
<b>2007</b>	95,3	1,53	98,5	4,09
<b>2008</b>	100,8	5,73	100,0	1,57
<b>2009</b>	98,8	-1,95	103,1	3,07
<b>2010</b>	103,8	4,98	111,7	8,34
<b>2011</b>	107,7	3,82	130,1	16,53
<b>2012</b>	95,8	-11,12	115,4	-11,30
<b>2013</b>	101,5	6,00	117,9	2,16
<b>2014</b>	101,9	0,35	132,3	12,18
<b>2015</b>	111,1	9,09	139,5	5,50
<b>2016</b>	115,0	3,53	139,5	-0,05
<b>2017</b>	107,2	-6,79	134,3	-3,71
<b>2018</b>	113,7	6,05	132,2	-1,53
<b>2019</b>	113,4		112,29	
<b>2020</b>	109,7	-3,29	108,79	-3,12
<b>2021</b>	118,44	7,97	109,25	0,42
<b><u>PROMEDIO</u></b>		<b><u>1,86</u></b>		<b><u>2,24</u></b>

- **Tasa actualización.**

Gracias a las tasas de actualización de VALPROIN, se pueden calcular índices de rentabilidad para 30 tipos de interés. Para ello, se calculará como mínimo para el 0,5% y para 29 tasas más de incrementos de medio punto hasta un 15%.

Asimismo, se calcula el valor actual neto, payback y relación beneficio/inversión para una tasa en base al actual tipo de interés de la última subasta de deuda pública a 30 años que fue del 2,70% (21/04/2022). Al tratarse de un proyecto con cierto riesgo elevado, se elige una tasa de actualización del 5%.

- **Variaciones de pago, flujo y vida del proyecto.**

Para realizar el análisis de sensibilidad se consideran variaciones en el pago de la inversión, flujo de caja y vida útil del proyecto.

Debido a que dependiendo el mes vamos a vender más o menos cantidad de mermelada y, que en ocasiones se va a vender a menor precio se va a considerar un porcentaje de reducción del 4%. Por otro lado, en ocasiones se venderá más producto del esperado, por lo que vamos a suponer un incremento del 4%.

## 6. Resultados.

Para poder realizar una evaluación económica del proyecto y averiguar cuál es el método de inversión más rentable se va a utilizar el programa informático VALPROIN.

Se va a realizar el estudio en dos tipos de supuestos:

- **Primer supuesto:** el promotor va a financiar directamente la inversión con su capital.
- **Segundo supuesto:** se solicita a una entidad financiera que aporte el 40% del capital a devolver en un plazo de 10 años a un tipo de interés del 4,7% + Euribor (media de abril 0,013%). Ante la actual expectativa de subidas en los tipos de interés estimaremos que es el tipo de interés total es un 6% de media.

### 6.1. Flujo de caja.

En esta parte se muestran los flujos de caja en valores monetarios a lo largo de toda la vida útil del proyecto si se realiza con una financiación propia.

Tabla 11. Estructura flujo de caja (Valproin)

#### **Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)**

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				507.362,50			
1	437.679,69		451.187,11		-13.507,43		-13.507,43
2	668.730,79		608.581,72		60.149,07		60.149,07
3	681.169,19		622.213,95		58.955,24		58.955,24
4	925.118,58		790.109,80		135.008,78		135.008,78
5	942.326,88		807.809,38		134.517,50		134.517,50
6	959.855,28		825.905,45		133.949,83		133.949,83
7	977.709,72		844.406,90		133.302,83		133.302,83
8	995.896,28		863.322,81		132.573,48		132.573,48
9	1.014.421,13		882.662,46		131.758,68		131.758,68
10	1.033.290,57	6.245,43	902.435,35	71.306,10	65.794,55		65.794,55
11	1.052.511,00		922.651,17		129.859,83		129.859,83

12	1.072.088,95		943.319,86		128.769,09		128.769,09
13	1.092.031,08		964.451,56		127.579,51		127.579,51
14	1.112.344,15		986.056,64		126.287,51		126.287,51
15	1.133.035,07		1.008.145,70		124.889,36		124.889,36
16	1.154.110,86		1.030.729,59		123.381,27		123.381,27
17	1.175.578,69		1.053.819,39		121.759,30		121.759,30
18	1.197.445,85		1.077.426,44		120.019,41		120.019,41
19	1.219.719,76		1.101.562,31		118.157,45		118.157,45
20	1.242.408,00	8.260,22	1.126.238,87	97.887,62	26.541,73		26.541,73
21	1.265.518,26		1.151.468,21		114.050,05		114.050,05
22	1.289.058,40		1.177.262,73		111.795,67		111.795,67
23	1.313.036,41		1.203.635,08		109.401,34		109.401,34
24	1.337.460,45		1.230.598,20		106.862,24		106.862,24
25	1.362.338,79		1.258.165,34		104.173,45		104.173,45
26	1.387.679,91		1.286.350,02		101.329,89		101.329,89
27	1.413.492,40		1.315.166,08		98.326,32		98.326,32
28	1.439.785,04		1.344.627,66		95.157,37		95.157,37
29	1.466.566,74		1.374.749,22		91.817,52		91.817,52
30	1.493.846,62	102.359,38	1.405.545,55		190.660,46		190.660,46

### Valor de los flujos anuales

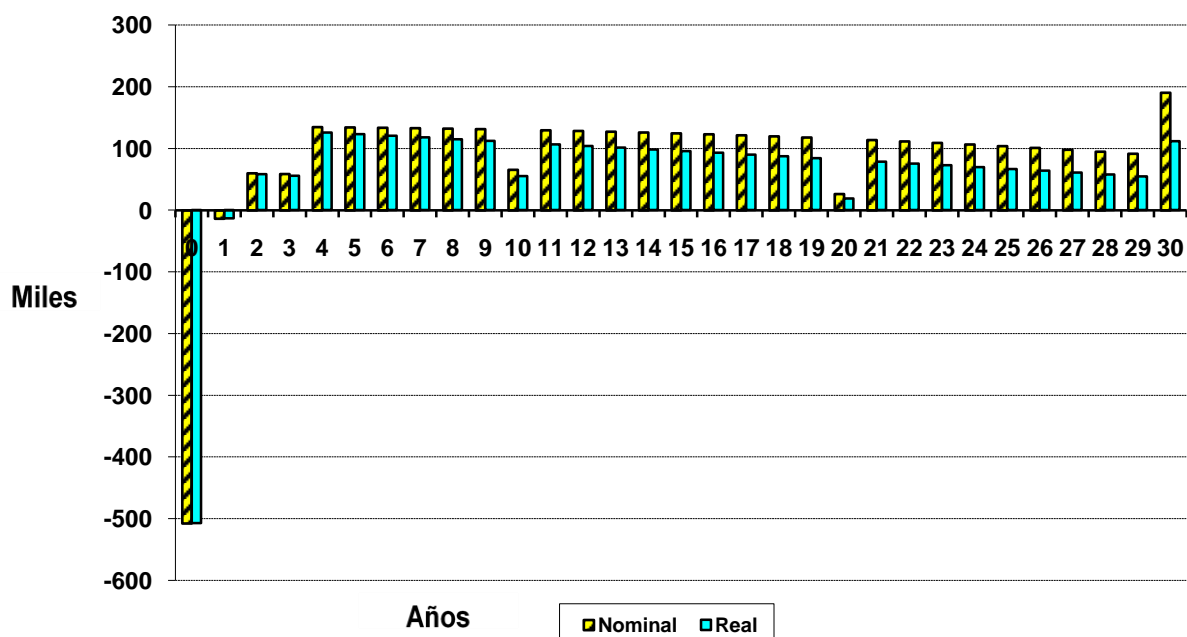


Figura 2. Valores flujos anuales (Valproim)

## 6..2. Indicadores de rentabilidad.

En este apartado se muestran los valores de los indicadores de la rentabilidad que se obtienen al introducir todos los pagos y cobros. Para realizar el cálculo se usa una tasa de actualización del 5,00 %.

### Relación entre VAN y Tasa de actualización

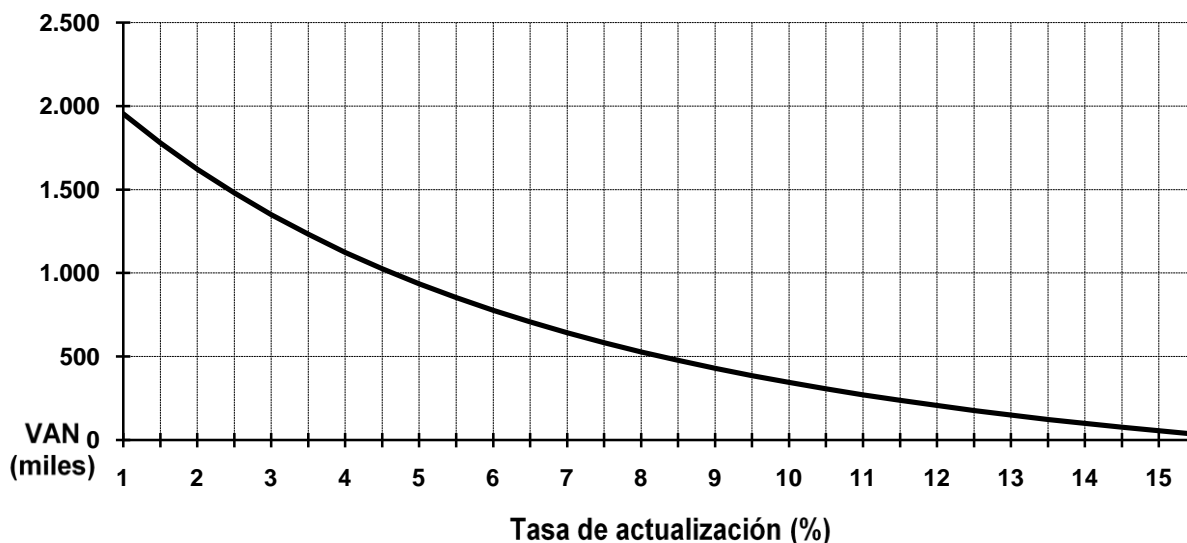


Figura 3. Relación entre TIR y VAN.(Valproin)

Tabla 12. Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) ..... **15,35**

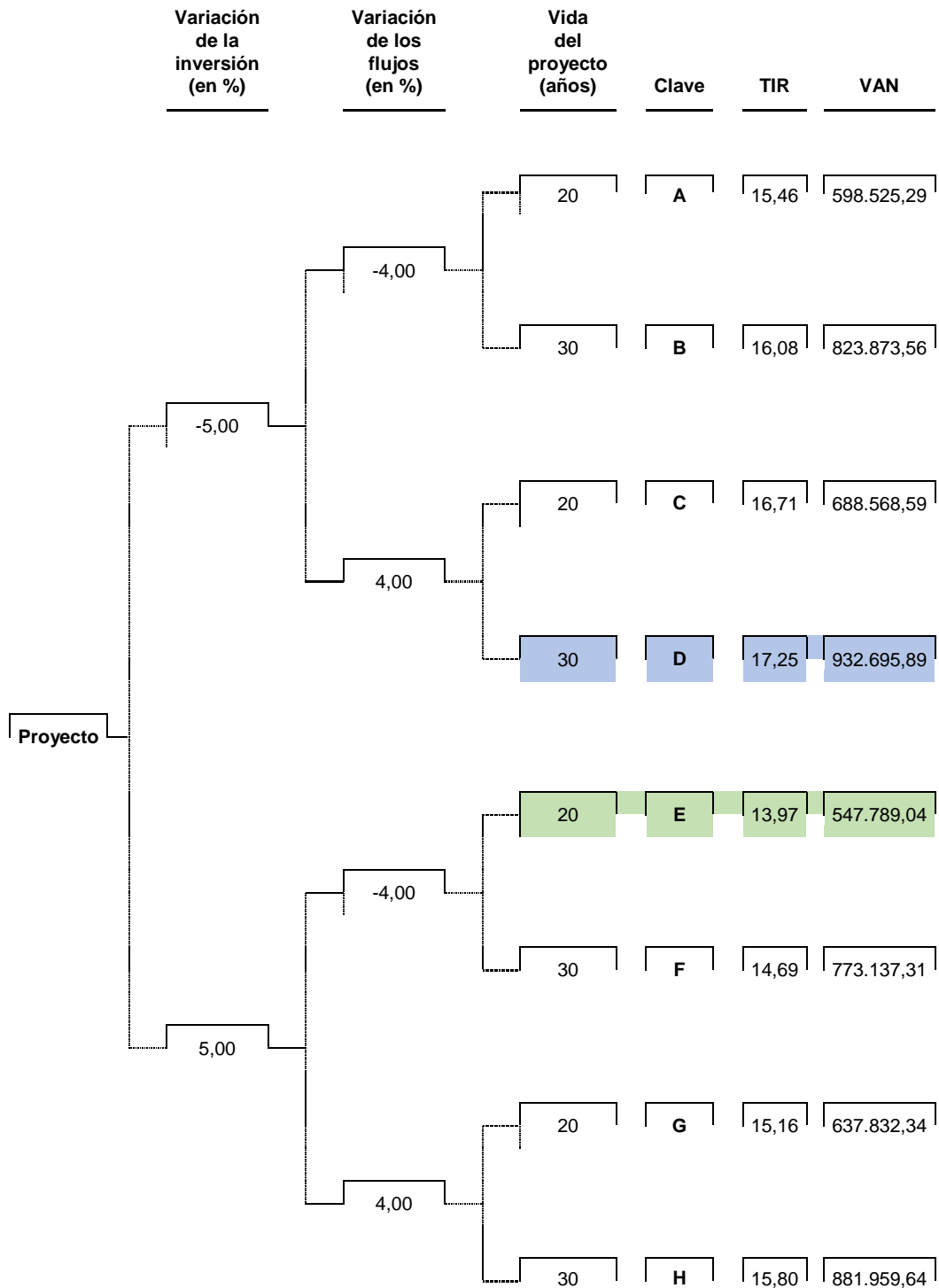
Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	1.953.200,17	7	3,85
1,00	1.779.487,72	7	3,51
1,50	1.622.207,96	7	3,20
2,00	1.479.535,87	7	2,92
2,50	1.349.870,68	7	2,66
3,00	1.231.806,32	7	2,43
3,50	1.124.105,87	7	2,22
4,00	1.025.679,69	8	2,02
4,50	935.566,40	8	1,84
<b>5,00</b>	<b>852.916,60</b>	<b>8</b>	<b>1,68</b>
5,50	776.978,67	8	1,53
6,00	707.086,58	8	1,39
6,50	642.649,26	8	1,27
7,00	583.141,40	9	1,15
7,50	528.095,43	9	1,04
8,00	477.094,61	9	0,94
8,50	429.766,91	9	0,85
9,00	385.779,76	9	0,76
9,50	344.835,43	10	0,68
10,00	306.667,00	11	0,60
10,50	271.034,80	11	0,53
11,00	237.723,35	11	0,47
11,50	206.538,65	12	0,41
12,00	177.305,74	12	0,35
12,50	149.866,66	13	0,30
13,00	124.078,58	13	0,24
13,50	99.812,17	14	0,20
14,00	76.950,17	15	0,15
14,50	55.386,11	16	0,11
15,00	35.023,18	18	0,07

### 6.3. Análisis de sensibilidad.

En este apartado se muestra un análisis entre los resultados obtenidos para los valores del TIR y el VAN depende como varié la función.

### Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis ..... 5,00





Clave	TIR	Clave	VAN
D	17,25	D	932.695,89
C	16,71	H	881.959,64
B	16,08	B	823.873,56
H	15,80	F	773.137,31
A	15,46	C	688.568,59
G	15,16	G	637.832,34
F	14,69	A	598.525,29
E	13,97	E	547.789,04

Figura 4. Análisis de sensibilidad para una tasa de actualización del 5%

- **Financiación Ajena.**

### 6..1. Flujo de caja.

En esta parte se muestran los flujos de caja en valores monetarios a lo largo de toda la vida útil del proyecto si se realiza con una financiación Ajena.

Tabla 13. Estructura flujo de caja Financiación ajena (Valproin)

#### **Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)**

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		202.945,00		304.417,50			
1	437.679,69		451.187,11	27.573,72	-41.081,15		-41.081,15
2	668.730,79		608.581,72	27.573,72	32.575,35		32.575,35
3	681.169,19		622.213,95	27.573,72	31.381,51		31.381,51
4	925.118,58		790.109,80	27.573,72	107.435,06		107.435,06
5	942.326,88		807.809,38	27.573,72	106.943,78		106.943,78
6	959.855,28		825.905,45	27.573,72	106.376,11		106.376,11
7	977.709,72		844.406,90	27.573,72	105.729,10		105.729,10
8	995.896,28		863.322,81	27.573,72	104.999,75		104.999,75
9	1.014.421,13		882.662,46	27.573,72	104.184,95		104.184,95
10	1.033.290,57	6.245,43	902.435,35	98.879,82	38.220,83		38.220,83
11	1.052.511,00		922.651,17		129.859,83		129.859,83
12	1.072.088,95		943.319,86		128.769,09		128.769,09
13	1.092.031,08		964.451,56		127.579,51		127.579,51
14	1.112.344,15		986.056,64		126.287,51		126.287,51
15	1.133.035,07		1.008.145,70		124.889,36		124.889,36
16	1.154.110,86		1.030.729,59		123.381,27		123.381,27
17	1.175.578,69		1.053.819,39		121.759,30		121.759,30

18	1.197.445,85		1.077.426,44		120.019,41		120.019,41
19	1.219.719,76		1.101.562,31		118.157,45		118.157,45
20	1.242.408,00	8.260,22	1.126.238,87	97.887,62	26.541,73		26.541,73
21	1.265.518,26		1.151.468,21		114.050,05		114.050,05
22	1.289.058,40		1.177.262,73		111.795,67		111.795,67
23	1.313.036,41		1.203.635,08		109.401,34		109.401,34
24	1.337.460,45		1.230.598,20		106.862,24		106.862,24
25	1.362.338,79		1.258.165,34		104.173,45		104.173,45
26	1.387.679,91		1.286.350,02		101.329,89		101.329,89
27	1.413.492,40		1.315.166,08		98.326,32		98.326,32
28	1.439.785,04		1.344.627,66		95.157,37		95.157,37
29	1.466.566,74		1.374.749,22		91.817,52		91.817,52
30	1.493.846,62	102.359,38	1.405.545,55		190.660,46		190.660,46

### Valor de los flujos anuales

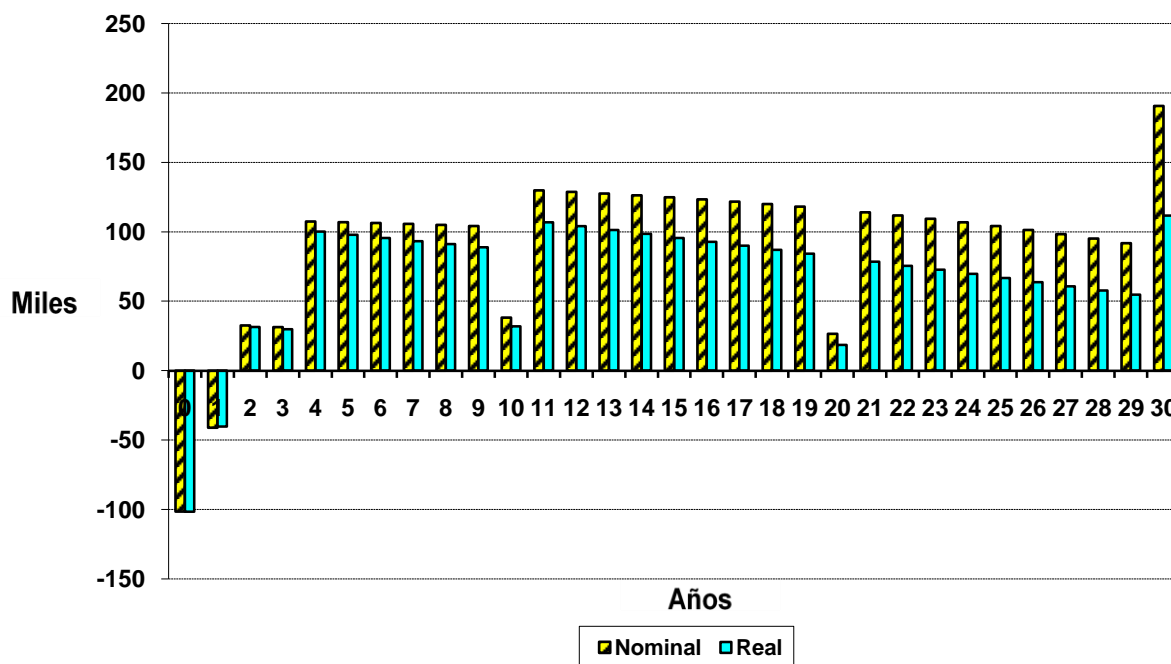


Figura 5. Valores flujos anuales financiación ajena (Valproin)

## 6..2. Indicadores de rentabilidad.

En este apartado se muestran los valores de los indicadores de la rentabilidad que se obtienen al introducir todos los pagos y cobros. Para realizar el cálculo se usa una tasa de actualización del 5,00 %.

Tabla 14. Indicadores rentabilidad (Valproin)

**Indicadores de rentabilidad**

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) ..... **36,25**

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	2.108.748,18	4	20,78	8,00	709.047,83	5	6,99
1,00	1.941.574,21	4	19,13	8,50	665.495,46	5	6,56
1,50	1.790.583,36	4	17,65	9,00	625.157,06	5	6,16
2,00	1.653.962,18	4	16,30	9,50	587.740,19	5	5,79
2,50	1.530.120,92	4	15,08	10,00	552.982,97	5	5,45
3,00	1.417.663,88	4	13,97	10,50	520.650,52	5	5,13
3,50	1.315.364,02	4	12,96	11,00	490.531,93	5	4,83
4,00	1.222.141,02	4	12,04	11,50	462.437,53	5	4,56
4,50	1.137.042,37	4	11,21	12,00	436.196,52	5	4,30
<b>5,00</b>	<b>1.059.227,05</b>	<b>5</b>	<b>10,44</b>	12,50	411.654,87	5	4,06
5,50	987.951,42	5	9,74	13,00	388.673,53	5	3,83
6,00	922.557,01	5	9,09	13,50	367.126,74	5	3,62
6,50	862.459,93	5	8,50	14,00	346.900,66	5	3,42
7,00	807.141,68	5	7,95	14,50	327.892,08	5	3,23
7,50	756.141,18	5	7,45	15,00	310.007,33	5	3,06

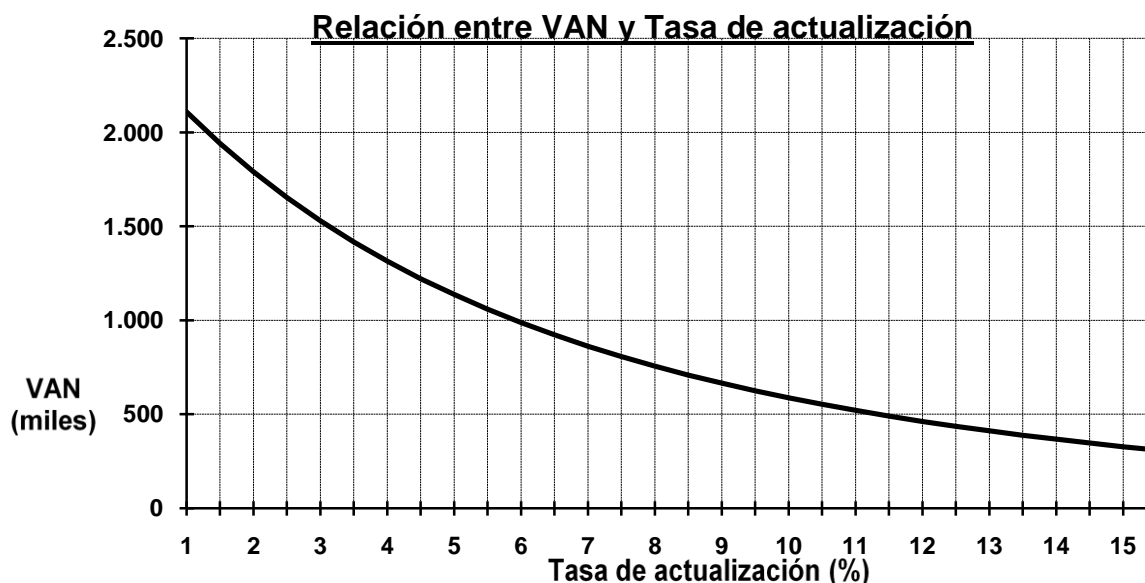


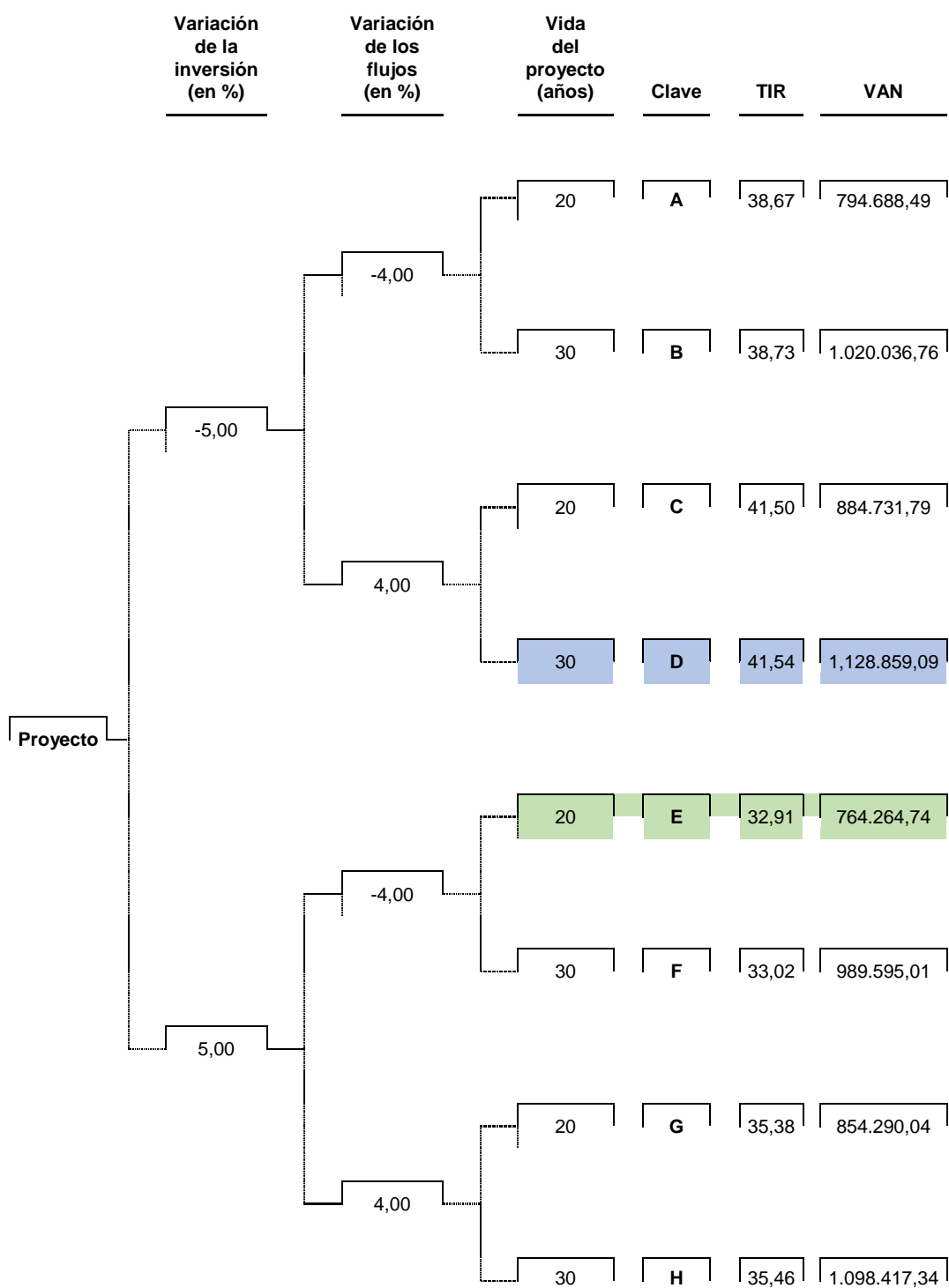
Figura 6. Relación entre TIR y VAN.(Valproin)

**6..3. Análisis de sensibilidad.**

En este apartado se muestra un análisis entre los resultados obtenidos para los valores del TIR y el VAN depende como varié la función.

### Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis ..... 5,00



Clave	TIR	Clave	VAN
D	41,54	D	1.128.859,09
C	41,50	H	1.098.417,34
B	38,73	B	1.020.036,76
A	38,67	F	989.595,01
H	35,46	C	884.731,79
G	35,38	G	854.290,04
F	33,02	A	794.688,49
E	32,91	E	764.246,74

Figura 7. Análisis de sensibilidad para una tasa de actualización del 5%

## 7. Conclusiones.

Tabla 15. Tabla de conclusiones

	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	TIR
<b>Financiación Ajena</b>	5,00	1.059.227,05	5	10,44	36,25
<b>Financiación Propia</b>	5,00	852.916,60	8	1,68	15,35

Para que la inversión sea rentable, el periodo de recuperación de la inversión ha de ser inferior al periodo de análisis, es decir menor que los 30 años de vida útil del proyecto, y cuando además en esta situación el TIR es superior a la tasa de actualización y el VAN positivo.

Aunque en ambos casos el TIR es superior a la Tasa de actualización, en este caso optamos por un tipo de financiación ajena, pues además del factor mencionado, el VAN es positivo y el tiempo de recuperación es menor. De esta forma, se obtienen mayores beneficios y la tasa de recuperación es menor.

# Anejo 17. Justificación de precios.

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
1	04.01	m3	<b>Hormigón armado en muros HA-25/B/20/IIa encofrado visto</b> Hormigón para armar en muros o pantallas estructurales de hormigón armado, HA-25/B/20/IIa, elaborado en central, de resistencia característica a compresión 25 MPa (N/mm <sup>2</sup> ), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido de 20 mm, con cuantía de acero 55Kg/m <sup>3</sup> , en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condensaciones, o elementos exteriores con alta precipitación. Totalmente realizado; i/p.p. de vertido por medio de grúa, vibrado y colocado, incluso encofrado a dos caras vistas. Según normas EHE-08, CTE-SE y NTE-EHS. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
	O01005	1,500 h	Oficial de oficios	21,10	31,65	
	O01009	0,750 h	Peón	20,91	15,68	
	M13EAV430	0,450 m	Tubo PVC encofrado D=22/26	0,50	0,23	
	M13EAV440	3,000 u	Cono terminal tubo encof. 26x22 mm	0,03	0,09	
	M13EAV450	3,000 u	Tapón ciego tubo encof. 26x22 mm	0,02	0,06	
	M02018	0,550 h	Vibrador hormigón, sin mano de obra	4,23	2,33	
	mt07aco020a	10,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,13	1,30	
	mt07aco010c	55,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,20	66,00	
	mt08var050	1,438 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10	1,58	
	mt10haf010nga	1,050 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	76,88	80,72	
	A07MD010	1,000 m2	ALQUILER DIARIO SIST. ENCOFRADO MURO 2 CARAS h<3 m	4,09	4,09	
	P01DC030	0,067 l	Desencofrante alta calidad mat. no porosos-metal	2,33	0,16	
	M13MPA010	8,000 u	Alquiler diario puntal metálico telescópico hasta 3 m altura	0,04	0,32	
	M13EM030	0,250 m2	Tablero encofrar 22 mm 4 posturas	2,28	0,57	
			Suma la partida.....			204,78
			Costes indirectos.....		3%	6,14
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>210,92</b>
2	04.03	m2	<b>Panel cerramiento, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura</b> Panel cerramiento, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura menor de 4 m, formado por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 80 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , con perfilera vista.			
	04.03.01	1,050 m2	Panel sándwich aislante machihembrado de acero prelacado de 80 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción	18,40	19,32	
	mt12psa050	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 ca	60,22	27,10	
	mt13ccg030e	10,000 Ud	Tornillo autorroscante de 4,2x13 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,04	0,40	
	O01005	1,025 h	Oficial de oficios	21,10	21,63	
	O01009	1,025 h	Peón	20,91	21,43	
			Suma la partida.....			89,88
			Costes indirectos.....		3%	2,70
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>92,58</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
3	05.06.04	u	<b>Puerta practicable aluminio anodizado natural una hoja 1200x2100</b> Puerta practicable de 1 hoja con panel ciego, de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo con RPT (rotura puente térmico) gama media, de 120x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 3, estanqueidad al agua clase 5A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, cinta de sellado autoexpansiva, sellado de juntas y limpieza. s/NTE-FCL-15.			
	O01004	0,550 h	Oficial especialista	21,41	11,78	
	O01009	0,350 h	Peón	20,91	7,32	
	P340881	1,000 ud	Puerta aluminio anodizado natural practicable 120x210 (p.o.)	240,65	240,65	
	P34103	5,200 m	Precerco aluminio (p.o.)	6,31	32,81	
	P34244	1,000 m	Cinta de sellado autoexpansiva y autoadhesiva de espuma precomprimida	0,76	0,76	
			Suma la partida.....			293,32
			Costes indirectos.....		3%	8,80
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>302,12</b>
4	06.01.01	u	<b>Caldera de vapor acuotubular</b> Caldera de vapor acuotubular. Rendimiento 800Kg vapor/hora. Combustible: propano. Clasificación de riesgo 1. Dimensiones 1465x 3728 x 1465. Certificación ISO y marcado CE.			
			Suma la partida.....			4.500,00
			Costes indirectos.....		3%	135,00
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>4.635,00</b>
5	06.02.01.12	m	<b>Cable RV-K 0,6/1 2x1,5 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable bipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 2x1,5 mm). Totalmente insatado.			
	P25102	1,000 m	Cable RV-K 0,6/1 2x1,5 mm <sup>2</sup> (Cu) (p.o.)	0,40	0,40	
	O01004	0,064 h	Oficial especialista	21,41	1,37	
	O010A060	0,064 h	Peón especializado	22,02	1,41	
			Suma la partida.....			3,18
			Costes indirectos.....		3%	0,10
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>3,28</b>
6	06.02.01.13	m	<b>Cable RV-K 0,6/1 1x35 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable unipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 1x35 mm <sup>2</sup> ). Totalmente insatado.			
	P25093	1,000 m	Cable RV-K 0,6/1 1x35 mm <sup>2</sup> (Cu) (p.o.)	3,30	3,30	
	O01004	0,010 h	Oficial especialista	21,41	0,21	
	O010A060	0,010 h	Peón especializado	22,02	0,22	
			Suma la partida.....			3,73
			Costes indirectos.....		3%	0,11
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>3,84</b>
7	06.02.01.14	m	<b>Cable RV-K 0,6/1 3x35 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable tripolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 3x35 mm <sup>2</sup> ). Totalmente insatado.			
	P25114	1,000 m	Cable RV-K 0,6/1 3x35 mm <sup>2</sup> (Cu) (p.o.)	9,90	9,90	
	O01004	0,049 h	Oficial especialista	21,41	1,05	
	O010A060	0,049 h	Peón especializado	22,02	1,08	
			Suma la partida.....			12,03
			Costes indirectos.....		3%	0,36
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>12,39</b>
8	06.02.02.13	m	<b>Cable RV-K 0,6/1 1x1,5 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable unipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 1x1,5 mm <sup>2</sup> ). Totalmente insatado.			
	P25086	1,000 m	Cable RV-K 0,6/1 1x1,5 mm <sup>2</sup> (Cu) (p.o.)	0,23	0,23	
	O01004	0,049 h	Oficial especialista	21,41	1,05	
	O010A060	0,049 h	Peón especializado	22,02	1,08	
			Suma la partida.....			2,36
			Costes indirectos.....		3%	0,07
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2,43</b>



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
9	06.03.02	m	<b>Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 20 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Inc</b> Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 20 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.			
	06.03.05.01	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 20 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio increme	1,49	1,49	
	O01004	0,046 h	Oficial especialista	21,41	0,98	
	O010A060	0,049 h	Peón especializado	22,02	1,08	
			Suma la partida.....			3,55
			Costes indirectos.....		3%	0,11
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>3,66</b>
10	06.03.03.03	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. Inc</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.			
	06.03.03.03.01	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 increme	1,80	1,80	
	O01004	0,046 h	Oficial especialista	21,41	0,98	
	O010A060	0,049 h	Peón especializado	22,02	1,08	
			Suma la partida.....			3,86
			Costes indirectos.....		3%	0,12
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>3,98</b>
11	06.05.02	u	<b>Luminaria Aura Light-83766108 Aura Areza PMMA for 2x8W DALI o similar</b> Luminaria Aura Light-83766108 Aura Areza PMMA for 2x8W DALI o similar. Tipo de protección I, tipo de protección IP65, normas CE/Acc. a IEC 60598-1/RoHS/REACH/Acc. es es > a IEC 62471. Totalmete instalada			
			Suma la partida.....			36,54
			Costes indirectos.....		3%	1,10
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>37,64</b>
12	06.05.03	u	<b>Luminaria Aura Light-84121880 Aura Duo 2x45W o similar</b> Luminaria Aura Light-84121880 Aura Duo 2x45W o similar. Tipo de protección I, tipo de protección IP65, normas CE/Acc. a IEC 60598-1/RoHS/REACH/Acc. es es > a IEC 62471. Totalmete instalada			
			Suma la partida.....			54,17
			Costes indirectos.....		3%	1,63
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>55,80</b>
13	06.05.04	u	<b>Luminaria Aura Light - 81600267 Aura Lanternin, 37 W, 4000 K o similar</b> Luminaria Aura Light - 81600267 Aura Lanternin, 37 W, 4000 K o similar. Tipo de protección I, tipo de protección IP65, normas CE/Acc. a IEC 60598-1/RoHS/REACH/Acc. es es > a IEC 62471. Totalmete instalada			
			Suma la partida.....			62,32
			Costes indirectos.....		3%	1,87
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>64,19</b>
14	06.05.07	u	<b>Luminaria Aura Light - 84121250 Aura Duro 2 X 32 W (35 W) o similar</b> Luminaria Aura Light - 84121250 Aura Duro 2 X 32 W (35 W), o similar. Tipo de protección I, tipo de protección IP65, normas CE/Acc. a IEC 60598-1/RoHS/REACH/Acc. es es > a IEC 62471. Totalmete instalada			
			Suma la partida.....			48,06
			Costes indirectos.....		3%	1,44
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>49,50</b>
15	06.05.08	u	<b>Luminaria Aura Light - 83300102-120 Aura Certos, 120 W 120°, o similar.</b> Luminaria Aura Light - 83300102-120 Aura Certos, 120 W 120°, o similar. Tipo de protección I, tipo de protección IP65, normas CE/Acc. a IEC 60598-1/RoHS/REACH/Acc. es es > a IEC 62471. Totalmete instalada			

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
			Suma la partida.....			175,89
			Costes indirectos.....		3%	5,28
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>181,17</b>
16	06.05.09	u	<b>Luminaria Aura Light - 83766273 Aura Areza PC for 1x23W DALI o similar</b> Luminaria Aura Light - 83766273 Aura Areza PC for 1x23W DALI. Tipo de protección I,tipo de protección IP65, normas CE/Acc. a IEC 60598-1/RoHS/RE-ACH/Acc. es es > a IEC 62471.Totalmete instalada			
			Suma la partida.....			42,05
			Costes indirectos.....		3%	1,26
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>43,31</b>
17	07.03.03	m	<b>Puerta frigorífica pivotante cámara</b> Suministro y montaje de puerta frigorífica pivotante para cámaras de conservación de dimensiones 1750x 2500 mm(AxH), acabada en ambas caras con polies-ter, adaptado a panel de 100 mm, con rotura de puen-te térmico y marco de acero inoxidable con resistencia. Alma de espuma rígida de poliuretano expandido, en un espesor de 140 mm. Totalmente montada.			
			Suma la partida.....			1.560,00
			Costes indirectos.....		3%	46,80
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1.606,80</b>
18	08.04.22	m	<b>Canalina acero inoxidable AISI 304</b> Canalina de recogida de aguas de limpieza en locales húmedos con sumidero. Construida en acero inoxidable AISI 304 y con 2mm de espesor. Con pendiente del 1% hacia los sumideros con p.p de pequeño material de agarre y medios auxiliares, conexionada a red.			
			Suma la partida.....			120,21
			Costes indirectos.....		3%	3,61
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>123,82</b>
19	08.04.27	u	<b>Lavamanos acero inoxidable pedal</b> Lavamanos en acero inoxidable de un seno accionado mediante pedal para agua fría y caliente, llaves de es-cuadra y latiguillos.Totalmente instalado.			
			Suma la partida.....			623,00
			Costes indirectos.....		3%	18,69
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>641,69</b>
20	09.05.02	u	<b>Caja registradora</b>			
			Suma la partida.....			120,00
			Costes indirectos.....		3%	3,60
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>123,60</b>
21	13.03.02	u	<b>Instalación frigorífica</b> Instalación con potencia nominal de 2600W. Consta de compresor refrigerante R-1234, evaporador, conden-sador y materiales auxiliares necesarios para la instala-ción			
			Suma la partida.....			5.021,00
			Costes indirectos.....		3%	150,63
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>5.171,63</b>
22	13.05	t	<b>Canon gestión RCDs inertes</b> Canon gestión RCDs inertes			
			Suma la partida.....			18,30
			Costes indirectos.....		3%	0,55
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>18,85</b>
23	13.06	t	<b>Canon gestión RCDs con componentes metalicos</b> Canon gestión RCDs con componentes metalicos			
			Suma la partida.....			32,85
			Costes indirectos.....		3%	0,99
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>33,84</b>
24	13.07	t	<b>Canon gestión RCDs de mezclas bituminosas</b> Canon gestión RCDs de mezclas bituminosas			
			Suma la partida.....			46,38
			Costes indirectos.....		3%	1,39

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>47,77</b>
<b>25</b>	<b>ADL005</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 par</b> Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios y acopio en obra para posterior reutilización en el acondicionamiento de la urbanización, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm.			
	M05PN010	0,030 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV - 1,2 m3	31,86	0,96	
	O01009	0,030 h	Peón	20,91	0,63	
Suma la partida.....						1,59
Costes indirectos.....						3% 0,05
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1,64</b>
<b>26</b>	<b>ANE010</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</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.			
	mt01are010a	0,220 m <sup>3</sup>	Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro puesta en obra.	22,50	4,95	
	M05PN010	0,056 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV - 1,2 m3	31,86	1,78	
	O01009	0,204 h	Peón	20,91	4,27	
Suma la partida.....						11,00
Costes indirectos.....						3% 0,33
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>11,33</b>
<b>27</b>	<b>ANS010</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba,</b> Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y malla electrosoldada ME 15x15 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.			
	mt07aco020e	2,000 Ud	Separador homologado para soleras.	0,04	0,08	
	mt07ame010d	1,200 m <sup>2</sup>	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,55	1,86	
	mt10haf010nga	0,201 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	76,88	15,45	
	mt16pea020c	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	2,01	0,10	
	mq06vib020	0,082 h	Regla vibrante de 3 m.	4,66	0,38	
	mq06cor020	0,079 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,48	0,75	
	mq06bhe010	0,004 h	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.	169,73	0,68	
	O010A060	0,079 h	Peón especializado	22,02	1,74	
	O01005	0,072 h	Oficial de oficios	21,10	1,52	
	O01009	0,108 h	Peón	20,91	2,26	
Suma la partida.....						24,82
Costes indirectos.....						3% 0,74
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>25,56</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
28	ASA10	Ud	<b>Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con</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.			
	mt10hmf010kn	0,182 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	101,65	18,50	
	mt04lma010b	100,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 23	0,23	23,00	
	mt08aaa010a	0,019 m³	Agua.	1,50	0,03	
	mt09mif010ca	0,070 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en s	33,86	2,37	
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50	37,50	
	mt09mif010la	0,035 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15	41,79	1,46	
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, com	8,25	8,25	
	mt11arf010b	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 60x60x5 cm.	17,50	17,50	
	O01005	1,540 h	Oficial de oficios	21,10	32,49	
	O01009	1,375 h	Peón	20,91	28,75	
			Suma la partida.....			169,85
			Costes indirectos.....		3%	5,10
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>174,95</b>
29	ASA10b	Ud	<b>Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con</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 50x50x60 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.			
	mt10hmf010kn	0,182 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	101,65	18,50	
	mt04lma010b	111,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 23	0,23	25,53	
	mt08aaa010a	0,021 m³	Agua.	1,50	0,03	
	mt09mif010ca	0,078 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en s	33,86	2,64	
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50	37,50	
	mt09mif010la	0,041 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15	41,79	1,71	

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, com	8,25	8,25	
	mt11arf010b	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 60x60x5 cm.	17,50	17,50	
	O01005	1,554 h	Oficial de oficios	21,10	32,79	
	O01009	1,420 h	Peón	20,91	29,69	
			Suma la partida.....			174,14
			Costes indirectos.....		3%	5,22
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>179,36</b>
<b>30</b>	<b>ASA010c</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</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 60x60x75 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.			
	mt10hmf010kn	0,215 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	101,65	21,85	
	mt04lma010b	158,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 23	0,23	36,34	
	mt08aaa010a	0,031 m³	Agua.	1,50	0,05	
	mt09mif010ca	0,110 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en s	33,86	3,72	
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50	37,50	
	mt09mif010la	0,061 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15	41,79	2,55	
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, com	8,25	8,25	
	mt11arf010c	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,00	25,00	
	O01005	1,721 h	Oficial de oficios	21,10	36,31	
	O01009	1,676 h	Peón	20,91	35,05	
			Suma la partida.....			206,62
			Costes indirectos.....		3%	6,20
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>212,82</b>
<b>31</b>	<b>ASB010</b>	<b>m</b>	<b>Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una p</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/m², de 250 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.			
	mt01ara010	0,346 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	4,16	

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
	mt11tpb030c	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 250 mm de diámetro exte	12,22	12,83	
	mt11var009	0,063 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,22	0,77	
	mt11var010	0,031 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,62	0,58	
	mt10hmf010Mp	0,084 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	69,13	5,81	
	mq05pdm010b	0,533 h	Compresor portátil eléctrico 5 m <sup>3</sup> /min de caudal.	6,88	3,67	
	mq05mai030	0,533 h	Martillo neumático.	4,07	2,17	
	mq01ret020b	0,029 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,43	1,06	
	mq02rop020	0,217 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	9,25	2,01	
	O01005	1,057 h	Oficial de oficios	21,10	22,30	
	O010A060	0,583 h	Peón especializado	22,02	12,84	
			Suma la partida.....			68,20
			Costes indirectos.....		3%	2,05
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>70,25</b>
<b>32</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</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.			
	mt08aaa010a	0,022 m <sup>3</sup>	Agua.	1,50	0,03	
	mt09mif010ca	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 s	33,86	4,13	
	mt11var200	1,000 Ud	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro.	15,50	15,50	
	mq05pdm110	0,982 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m <sup>3</sup> /min.	6,90	6,78	
	mq05mai030	1,964 h	Martillo neumático.	4,07	7,99	
	O01005	2,974 h	Oficial de oficios	21,10	62,75	
	O010A060	4,783 h	Peón especializado	22,02	105,32	
			Suma la partida.....			202,50
			Costes indirectos.....		3%	6,08
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>208,58</b>
<b>33</b>	<b>ASC020</b>	<b>m</b>	<b>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación</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.			
	mt11tpb020j	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 exte	7,45	7,82	
	mt11tpb021j	2,000 Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin	1,20	2,40	
	mt11ade100a	0,002 kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	9,97	0,02	
	O01005	0,090 h	Oficial de oficios	21,10	1,90	
	O010A060	0,045 h	Peón especializado	22,02	0,99	
			Suma la partida.....			13,13
			Costes indirectos.....		3%	0,39
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>13,52</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
<b>34</b>	<b>ASC020b</b>	<b>m</b>	<b>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación</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, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.			
	mt11tpb020k	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 exte	5,28	5,54	
	mt11tpb021k	2,000 Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin	1,58	3,16	
	mt11ade100a	0,002 kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	9,97	0,02	
	O01005	0,103 h	Oficial de oficios	21,10	2,17	
	O010A060	0,051 h	Peón especializado	22,02	1,12	
			Suma la partida.....			12,01
			Costes indirectos.....		3%	0,36
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>12,37</b>
<b>35</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</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.			
	mt11tpb020l	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 exte	8,30	8,72	
	mt11tpb021l	2,000 Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin	2,49	4,98	
	mt11ade100a	0,003 kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	9,97	0,03	
	O01005	0,132 h	Oficial de oficios	21,10	2,79	
	O010A060	0,066 h	Peón especializado	22,02	1,45	
			Suma la partida.....			17,97
			Costes indirectos.....		3%	0,54
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>18,51</b>
<b>36</b>	<b>B01034</b>	<b>kg</b>	<b>Acero laminado S275JR en caliente, vigas, pilares, zunchos colocado</b> Acero laminado S275JR en perfiles laminados en caliente, elaborado y colocado en vigas, pilares y zunchos, y correas, incluso parte proporcional de cortes, uniones soldadas, piezas especiales y despuntes, y dos manos de imprimación con pintura de minio electrolítico, no incluye medios auxiliares ni de elevación, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN ISO 9606-1:2017.			
	O01004	0,030 h	Oficial especialista	21,41	0,64	
	O01009	0,030 h	Peón	20,91	0,63	
	M02GT002	0,030 h	Grúa pluma 30 m./0,75 t	18,82	0,56	
	P01145	1,030 kg	Acero laminado en caliente S275JR (p.o.)	1,15	1,18	
	P34047	0,010 l	Minio electrolítico (p.o.)	12,86	0,13	
			Suma la partida.....			3,14
			Costes indirectos.....		3%	0,09
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>3,23</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
37	<b>B02003</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Fábrica bloque hormigón 40x20x20 cm, relleno hormigón, revestir</b> Fábrica de bloques de hormigón gris para revestir de 40x20x20, recibidos con mortero M-5, de 250 kg de cemento, y rellenos de hormigón no estructural y armadura. Según CTE. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m <sup>2</sup> .			
	O01018	0,400 h	Cuadrilla B	42,32	16,93	
	P01083	13,000 ud	Bloque hormigón 40x20x20 cm (p.o.)	0,45	5,85	
	I13006	0,024 m <sup>3</sup>	Mortero cemento y arena M-5 (1/6), D<= 20 km	101,45	2,43	
	I14004	0,020 m <sup>3</sup>	Hormigón no estructural HNE-15/spb/20 planta D<=20 km	84,50	1,69	
	I15001	2,300 kg	Acero corrugado, ø 5-14 mm, B-400S/SD, colocado	1,70	3,91	
			Suma la partida.....			30,81
			Costes indirectos.....		3%	0,92
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>31,73</b>
38	<b>B02028</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Trasdosado autoportante e=61mm/400(15+46)</b> Trasdosado autoportante formado por montantes separados 400 mm y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 mm, atornillado por la cara externa una placa de yeso laminado de 15 mm de espesor con un ancho total de 61 mm, sin aislamiento. l/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m <sup>2</sup> .			
	O01004	0,260 h	Oficial especialista	21,41	5,57	
	O01009	0,260 h	Peón	20,91	5,44	
	P34037	1,050 m <sup>2</sup>	Placa yeso laminado normal 15x1200 mm, i/pasta y juntas (p.o.)	3,44	3,61	
	P34040	1,000 m <sup>2</sup>	Canal de acero galvanizado de 48 mm y montantes de 46 mm i/tornillería (p.o.)	3,54	3,54	
			Suma la partida.....			18,16
			Costes indirectos.....		3%	0,54
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>18,70</b>
39	<b>B03035</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Pintura intumescente R-60 (60 min.)</b> Pintura intumescente, al disolvente, especial para estabilidad al fuego R-60 de pilares y vigas de acero, para masividades comprendidas entre aproximadamente 63 y 170 m-1 según UNE 23-093-89, UNE 23820:1997 EX y s/CTE-DB-SI.			
	O01004	0,150 h	Oficial especialista	21,41	3,21	
	O01005	0,150 h	Oficial de oficios	21,10	3,17	
	P34048	0,250 l	Imprimación epoxídica 2 componentes (p.o.)	9,52	2,38	
	B03034	1,400 m <sup>2</sup>	Pintura intumescente, al disolvente, especial para estabilidad al fuego de pilares y vigas de acero.	5,40	7,56	
			Suma la partida.....			16,32
			Costes indirectos.....		3%	0,49
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>16,81</b>
40	<b>B04009</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Panel sandwich doble chapa 0,6 mm y 60mm de espesor</b> Suministro y montaje de fachada con panel sandwich de 60mm de espesor formado por dos chapas lisas de acero prelacada de 0,6 mm de espesor y alma aislante de poliuretano de densidad media 40Kg/m3.			
	P34011454	1,150 m <sup>2</sup>	Panel sándwich para cerramientos 60 mm (p.o.)	27,50	31,63	
	M02GT002	0,230 h	Grúa pluma 30 m./0,75 t	18,82	4,33	
	O01004	0,230 h	Oficial especialista	21,41	4,92	
	O01009	0,230 h	Peón	20,91	4,81	
			Suma la partida.....			45,69
			Costes indirectos.....		3%	1,37
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>47,06</b>



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
41	<b>B04010</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Cubierta chapa prelacada, tipo sándwich 40</b> Cubierta formada por panel aislante de chapa de acero en perfil comercial tipo sandwich con dos láminas prelacadas de 0,60 mm con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m <sup>3</sup> con un espesor total de 40 mm, sobre correas metálicas incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad. Medida en verdadera magnitud, deduciendo huecos de más de 2 m <sup>2</sup> .			
	P34011454	1,010 m <sup>2</sup>	Panel sándwich para cerramientos 60 mm (p.o.)	27,50	27,78	
	M02GT002	0,230 h	Grúa pluma 30 m./0,75 t	18,82	4,33	
	O01004	0,230 h	Oficial especialista	21,41	4,92	
	O01009	0,230 h	Peón	20,91	4,81	
			Suma la partida.....			41,84
			Costes indirectos.....		3%	1,26
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>43,10</b>
42	<b>B06009</b>	<b>ud</b>	<b>Puerta practicable aluminio anodizado natural una hoja 1000x2100</b> Puerta practicable de 1 hoja con panel ciego, de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo con RPT (rotura puente térmico) gama media, de 100x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 3, estanqueidad al agua clase 5A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, cinta de sellado autoexpansiva, sellado de juntas y limpieza. s/NTE-FCL-15.			
	O01004	0,550 h	Oficial especialista	21,41	11,78	
	O01009	0,350 h	Peón	20,91	7,32	
	P34103	5,200 m	Precerco aluminio (p.o.)	6,31	32,81	
	P34244	5,200 m	Cinta de sellado autoexpansiva y autoadhesiva de espuma precomprimida	0,76	3,95	
	P34088	1,000 ud	Puerta aluminio anodizado natural practicable 100x210 (p.o.)	230,62	230,62	
			Suma la partida.....			286,48
			Costes indirectos.....		3%	8,59
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>295,07</b>
43	<b>B06014</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Ventana aluminio anodizado natural practicable &gt;=1 m<sup>2</sup>&lt;=2 m<sup>2</sup></b> Carpintería de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo con RPT (rotura puente térmico) gama media, en ventanas practicable, de 1 m <sup>2</sup> y hasta 2 m <sup>2</sup> de superficie total, con permeabilidad al aire clase 3, estanqueidad al agua clase 5A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y cinta de sellado autoexpansiva, sellado de juntas y limpieza. s/NTE-FCL-5.			
	O01004	0,340 h	Oficial especialista	21,41	7,28	
	O01009	0,230 h	Peón	20,91	4,81	
	P34103	4,000 m	Precerco aluminio (p.o.)	6,31	25,24	
	P34244	4,000 m	Cinta de sellado autoexpansiva y autoadhesiva de espuma precomprimida	0,76	3,04	
	P34091	1,000 m <sup>2</sup>	Ventana aluminio anodizado natural practicable >1 m <sup>2</sup> <2 m <sup>2</sup> (p.o.)	244,56	244,56	
			Suma la partida.....			284,93
			Costes indirectos.....		3%	8,55
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>293,48</b>
44	<b>B06015</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Ventana aluminio anodizado natural practicable &gt;2 m<sup>2</sup>&lt;=3 m<sup>2</sup></b> Carpintería de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo con RPT (rotura puente térmico) gama media, en ventanas practicable, de 2 m <sup>2</sup> y hasta 3 m <sup>2</sup> de superficie total, con permeabilidad al aire clase 3, estanqueidad al agua clase 5A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y cinta de sellado autoexpansiva, sellado de juntas y limpieza. s/NTE-FCL-5.			
	O01004	0,360 h	Oficial especialista	21,41	7,71	

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
	O01009	0,240 h	Peón	20,91	5,02	
	P34103	4,000 m	Preferco aluminio (p.o.)	6,31	25,24	
	P34244	4,000 m	Cinta de sellado autoexpansiva y autoadhesiva de espuma precomprimida	0,76	3,04	
	P34092	1,000 m <sup>2</sup>	Ventana aluminio anodizado natural practicable >2 m <sup>2</sup> <3 m <sup>2</sup> (p.o.)	188,50	188,50	
			Suma la partida.....			229,51
			Costes indirectos.....		3%	6,89
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>236,40</b>
<b>45</b>	<b>B06034</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Acristalamiento termo aislante, tipo Climalit o similar, baja emisividad, 6/12/4 mm</b> Doble acristalamiento formado por un vidrio incoloro de 6 mm de espesor con capa térmica reforzada, cámara de aire deshidratado de 12 mm de espesor con perfil separador de aluminio y vidrio de 4 mm, incluido sellado perimetral de silicona neutra.			
	O01004	0,200 h	Oficial especialista	21,41	4,28	
	P34233	1,006 m <sup>2</sup>	Doble luna más cámara baja emisividad 6/12/4 mm	52,00	52,31	
	P34054	7,000 m	Sellado con silicona incolora (p.o.)	0,75	5,25	
			Suma la partida.....			61,84
			Costes indirectos.....		3%	1,86
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>63,70</b>
<b>46</b>	<b>B07031</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Aislamiento horizontal solera en contacto con el terreno XPS e=60 mm</b> Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno formado por placas rígidas de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 1250 x 500 y 60 mm de espesor, resistencia a compresión >300 kPa, resistencia térmica 1,80 (m <sup>2</sup> K/W), conductividad térmica 0,034 (W/m.K), colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, i/p.p. de corte y colocación, medios auxiliares. Preparado para recibir una solera de mortero u hormigón no incluida en precio. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
	O01004	0,117 h	Oficial especialista	21,41	2,50	
	O01009	0,117 h	Peón	20,91	2,45	
	P34220	1,100 m <sup>2</sup>	Panel XPS liso 60 mm resistencia compresión >300 kPa	17,32	19,05	
	P34119	1,100 m <sup>2</sup>	Film PE transparente e=0,2 mm (p.o.)	0,45	0,50	
			Suma la partida.....			24,50
			Costes indirectos.....		3%	0,74
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>25,24</b>
<b>47</b>	<b>B11014</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Puerta cortafuegos EI2-60 1 hoja</b> Puerta metálica cortafuegos una hoja homologada EI2-60-C5 formada por marco en chapa de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor, junta intumescente alrededor del marco, construida por 2 bandejas de chapa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor y cámara intermedia rellena de material aislante ignífugo, tipo panel lana de roca de 55 mm de espesor (160 kg/m <sup>2</sup> ) o equivalente. Incluye patillas metálicas para fijación en obra, maneta metálica forrada de poliamida en negro conforme a UNE-EN 179 y bombín conforme a UNE-EN 12209. Puerta con acabado lacado al horno en color blanco RAL 9002, 9010 ó similar. Puerta, cerradura y bisagras con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Conjunto de puerta conforme a UNE-EN 1634-1 y UNE-EN 13501-2 y CTE DB SI. No incluye ni ayudas ni recibidos.			
	O01004	0,200 h	Oficial especialista	21,41	4,28	
	O01009	0,200 h	Peón	20,91	4,18	
	P37014	1,000 m <sup>2</sup>	Puerta cortafuegos EI2-60 1 hoja	95,00	95,00	
			Suma la partida.....			103,46
			Costes indirectos.....		3%	3,10

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>106,56</b>
<b>48</b>	<b>C4089</b>	<b>m2</b>	<b>Panel sandwich doble chapa 0,6 mm y 60mm de espesor en divisiones interiores</b> Suministro y montaje de fachada con panel sandwich de 60mm de espesor formado por dos chapas lisas de acero prelacada de 0,6 mm de espesor y alma aislante de poliuretano de densidad media 40Kg/m3 con acabado Granite HDX o similar.			
	O01004	0,230 h	Oficial especialista	21,41	4,92	
	O01009	0,230 h	Peón	20,91	4,81	
	013789	1,150 m <sup>2</sup>	Panel sándwich para interiores 60 mm acabado Granite HDX (p.o.)	29,20	33,58	
	M02GT002	0,230 h	Grúa pluma 30 m./0,75 t	18,82	4,33	
Suma la partida.....						47,64
Costes indirectos.....						3% 1,43
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>49,07</b>
<b>49</b>	<b>CAV030</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido en cubilote, y acero U</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 400 S, con una cuantía aproximada de 51,85 kg/m <sup>3</sup> . Incluso alambre de atar y separadores.			
	mt07aco020a	10,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,13	1,30	
	mt07aco010c	51,850 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,20	62,22	
	mt08eme040	0,500 m <sup>2</sup>	Paneles metálicos de varias dimensiones, para encofrar elementos de hormigón.	52,00	26,00	
	mt08var050	1,438 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10	1,58	
	mt10haf010nga	1,050 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	76,88	80,72	
	O01005	0,749 h	Oficial de oficios	21,10	15,80	
	O01009	1,039 h	Peón	20,91	21,73	
	O01004	0,100 h	Oficial especialista	21,41	2,14	
Suma la partida.....						211,49
Costes indirectos.....						3% 6,34
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>217,83</b>
<b>50</b>	<b>CRL030</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<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 cen</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.			
	mt10hmf011fb	0,105 m <sup>3</sup>	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	66,00	6,93	
	O01004	0,008 h	Oficial especialista	21,41	0,17	
	O01009	0,017 h	Peón	20,91	0,36	
Suma la partida.....						7,46
Costes indirectos.....						3% 0,22
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>7,68</b>
<b>51</b>	<b>CSZ030</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y a</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 22,3 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.			
	mt07aco020a	8,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,13	1,04	
	mt07aco010c	37,860 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,20	45,43	
	mt08var050	0,089 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10	0,10	
	mt08eme040	0,500 m <sup>2</sup>	Paneles metálicos de varias dimensiones, para encofrar elementos de hormigón.	52,00	26,00	

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
	mt10haf010nga	1,100 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	76,88	84,57	
	O01005	0,050 h	Oficial de oficios	21,10	1,06	
	O01009	0,578 h	Peón	20,91	12,09	
	O01004	0,076 h	Oficial especialista	21,41	1,63	
			Suma la partida.....			171,92
			Costes indirectos.....		3%	5,16
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>177,08</b>
<b>52</b>	<b>E05AC030</b>	<b>m</b>	<b>Correa chapa conformada en frío tipo z</b> Correa realizada con chapa conformada en frío tipo ZF-160X3.0 galvanizada i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA, CTE-DB-SE-A y EAE. Chapa con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
	O01004	0,200 h	Oficial especialista	21,41	4,28	
	O01009	0,200 h	Peón	20,91	4,18	
	P03ALV030	1,050 m	Correa Z chapa 16 cm altura	13,00	13,65	
	M02GT002	0,100 h	Grúa pluma 30 m./0,75 t	18,82	1,88	
			Suma la partida.....			23,99
			Costes indirectos.....		3%	0,72
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>24,71</b>
<b>53</b>	<b>E11BI100</b>	<b>m2</b>	<b>Pavim. Poliuretano antidesliz. Altas prestaciones ucrete dp20 e=4 mm</b> Suministro y puesta en obra de revestimiento de poliuretano de muy altas prestaciones con acabado antideslizante de textura fina sistema Ucrete DP 20 de BASF o similar, de 4 mm de espesor, para revestimientos de muy altas sollicitaciones químicas, mecánicas, higiénicas y térmicas; consistente en capa base de revestimiento de poliuretano de muy altas prestaciones con acabado antideslizante no pigmentado Ucrete DP BaseCoat B4 (según EN 13813 SR-B>2,0-AR0,5-IR>4) (Rendimiento 7 kg/m2); espolvoreo sobre capa base de árido Ucrete F 20 (Rendimiento 4,50 kg/m2); capa de acabado de resina de poliuretano de muy altas prestaciones para el sellado Ucrete DP TopCoat (según EN 13813 SR-B>2,0-AR0,5-IR>4) (Rendimiento 0,80 kg/m2); Medida la superficie ejecutada. Resistencia al deslizamiento según EN 13036 Parte 4 goma 4S sobre superficie húmeda: 55 75. Totalmente resistente a derrames líquidos a alta temperatura y vertidos hasta los +70 °C. Adecuado para temperaturas en frío de hasta -15 °C.			
	O01005	0,150 h	Oficial de oficios	21,10	3,17	
	O010A060	0,150 h	Peón especializado	22,02	3,30	
	O01009	0,075 h	Peón	20,91	1,57	
	P08FI030	7,000 kg	Revest. Ucrete DP BaseCoat B4 no pigmentado	4,15	29,05	
	P01AS100	4,500 kg	Árido Ucrete F 20	3,10	13,95	
	P08FI050	0,800 kg	Revest. resina poliuretano Ucrete DP TopCoat	11,50	9,20	
			Suma la partida.....			60,24
			Costes indirectos.....		3%	1,81
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>62,05</b>
<b>54</b>	<b>G01013</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Clasificación de RCDs inertes por medios manuales</b> Clasificación y recogida selectiva en obra de los diferentes residuos de construcción y demolición inertes (hormigones, morteros, piedras y áridos, ladrillos, azulejos, tejas, etc...) para poder considerarlos limpios en la planta de tratamiento, al entregarlos de forma separada y facilitando con ello su valorización. Realizado todo ello por medios manuales.			
	O01009	0,600 h	Peón	20,91	12,55	
			Suma la partida.....			12,55
			Costes indirectos.....		3%	0,38
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>12,93</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
55	<b>G01014</b>	<b>m³</b>	<b>Clasificación de RCDs metales por medios manuales</b> Clasificación y recogida selectiva en obra de los diferentes residuos de construcción y demolición metálicos para poder considerarlos limpios en la planta de tratamiento, al entregarlos de forma separada y facilitando con ello su valorización. Realizado todo ello por medios manuales.			
	O01009	1,200 h	Peón	20,91	25,09	
			Suma la partida.....			25,09
			Costes indirectos.....		3%	0,75
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>25,84</b>
56	<b>IEC010</b>	<b>Ud</b>	<b>Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en e</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.			
	mt35cgp010x	1,000 Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por un	1.044,43	1.044,43	
	mt35cgp040h	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	16,32	
	mt35cgp040f	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	3,73	
	mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	1,48	
	O01005	0,296 h	Oficial de oficios	21,10	6,25	
	O01009	0,296 h	Peón	20,91	6,19	
	O01004	0,494 h	Oficial especialista	21,41	10,58	
	O010A060	0,494 h	Peón especializado	22,02	10,88	
			Suma la partida.....			1.099,86
			Costes indirectos.....		3%	33,00
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1.132,86</b>
57	<b>IEH010</b>	<b>m</b>	<b>Cable RV-K 0,6/1 1x6 mm² (Cu) .</b> Cable unipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 1x6 mm²). Totalmente insatado.			
	P25089	1,000 m	Cable RV-K 0,6/1 1x6 mm² (Cu) (p.o.)	0,61	0,61	
	O01004	0,049 h	Oficial especialista	21,41	1,05	
	O010A060	0,049 h	Peón especializado	22,02	1,08	
			Suma la partida.....			2,74
			Costes indirectos.....		3%	0,08
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2,82</b>
58	<b>IEH010b</b>	<b>m</b>	<b>Cable RV-K 0,6/1 1x16 mm² (Cu).</b> Cable unipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 1x16 mm²). Totalmente insatado.			
	P25091	1,000 m	Cable RV-K 0,6/1 1x16 mm² (Cu) (p.o.)	1,45	1,45	
	O01004	0,064 h	Oficial especialista	21,41	1,37	
	O010A060	0,064 h	Peón especializado	22,02	1,41	
			Suma la partida.....			4,23
			Costes indirectos.....		3%	0,13
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>4,36</b>
59	<b>IEH010c</b>	<b>m</b>	<b>Cable RV-K 0,6/1 4x2,5 mm² (Cu) .</b> Cable tetrapolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 4x2,5 mm²). Totalmente insatado.			
	P25125	1,000 m	Cable RV-K 0,6/1 4x2,5 mm² (Cu) (p.o.)	1,05	1,05	
	O01004	0,010 h	Oficial especialista	21,41	0,21	
	O010A060	0,010 h	Peón especializado	22,02	0,22	
			Suma la partida.....			1,48
			Costes indirectos.....		3%	0,04
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1,52</b>
60	<b>IEH010d</b>	<b>m</b>	<b>Cable RV-K 0,6/1 2x2,5 mm² (Cu).</b> Cable bipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 mm²). Totalmente insatado.			
	P25103	1,000 m	Cable RV-K 0,6/1 2x2,5 mm² (Cu) (p.o.)	0,61	0,61	

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
	O01004	0,010 h	Oficial especialista	21,41	0,21	
	O010A060	0,010 h	Peón especializado	22,02	0,22	
			Suma la partida.....			1,04
			Costes indirectos.....		3%	0,03
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1,07</b>
<b>61</b>	<b>IEH010e</b>	<b>m</b>	<b>Cable RV-K 0,6/1 3x16 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable tripolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 3x16 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatado.			
	P25113	1,000 m	Cable RV-K 0,6/1 3x16 mm <sup>2</sup> (Cu) (p.o.)	4,73	4,73	
	O01004	0,010 h	Oficial especialista	21,41	0,21	
	O010A060	0,010 h	Peón especializado	22,02	0,22	
			Suma la partida.....			5,16
			Costes indirectos.....		3%	0,15
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>5,31</b>
<b>62</b>	<b>IEH010f</b>	<b>m</b>	<b>Cable RV-K 0,6/1 1x2,5 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable unipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 1x2,5 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatado.			
	P25087	1,000 m	Cable RV-K 0,6/1 1x2,5 mm <sup>2</sup> (Cu) (p.o.)	0,32	0,32	
	O01004	0,015 h	Oficial especialista	21,41	0,32	
	O010A060	0,015 h	Peón especializado	22,02	0,33	
			Suma la partida.....			0,97
			Costes indirectos.....		3%	0,03
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1,00</b>
<b>63</b>	<b>IEH010h</b>	<b>m</b>	<b>Cable RV-K 0,6/1 3x2,5 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable tripolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 3x2,5 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatado.			
	mt35cun040af	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 mu	2,50	2,50	
	O01004	0,015 h	Oficial especialista	21,41	0,32	
	O010A060	0,015 h	Peón especializado	22,02	0,33	
			Suma la partida.....			3,15
			Costes indirectos.....		3%	0,09
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>3,24</b>
<b>64</b>	<b>IEI070</b>	<b>Ud</b>	<b>Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y pro</b> Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.			
	mt35cgm041y	1,000 Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 2 filas de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de co	28,95	28,95	
	mt35cgm031aa	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/25A/30mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	166,07	166,07	
	mt35cgm031ab	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/40A/30mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	172,64	172,64	
	mt35cgm021i	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal,	78,76	78,76	
	mt35cgm021j	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 32 A de intensidad nominal,	80,34	80,34	
	mt35cgm021l	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 50 A de intensidad nominal,	152,13	152,13	
	mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	1,48	
	O01004	1,410 h	Oficial especialista	21,41	30,19	
	O010A060	1,087 h	Peón especializado	22,02	23,94	
			Suma la partida.....			734,50
			Costes indirectos.....		3%	22,04
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>756,54</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
65	IEI070b	Ud	<b>Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y pro</b> Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.			
	mt35cgm041y	1,000 Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 2 filas de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de co	28,95	28,95	
	mt35cgm029ab	2,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	93,73	187,46	
	mt35cgm031aa	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/25A/30mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	166,07	166,07	
	mt35cgm021h	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal,	78,66	78,66	
	mt35cgm021k	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal,	91,05	91,05	
	mt35cgm021b	2,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, cu	12,43	24,86	
	mt35cgm021c	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, cu	12,66	12,66	
	mt35cgm021f	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, cu	42,07	42,07	
	mt35www010	2,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	2,96	
	O01004	2,366 h	Oficial especialista	21,41	50,66	
	O010A060	1,893 h	Peón especializado	22,02	41,68	
			Suma la partida.....			727,08
			Costes indirectos.....		3%	21,81
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>748,89</b>
66	IEI070d	Ud	<b>Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.</b> Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.			
	mt35cgm040m	1,000 Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y	27,98	27,98	
	mt35cgm021a	1,000 Ud	Interruptor general automático (IGA), de 6 módulos, tetrapolar (4P), con 15 kA de poder de corte, de 125 A de intensidad nominal	338,49	338,49	
	mt35cgm029aa	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	90,99	90,99	
	mt35cgm029ab	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	93,73	93,73	
	mt35cgm029ac	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/63A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	232,05	232,05	
	mt35cgm031ch	1,000 Ud	Interruptor diferencial selectivo, 4P/40A/300mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	252,39	252,39	
	mt35cgm021o	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 15 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal	125,85	125,85	
	mt35cgm021p	2,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 15 kA de poder de corte, de 50 A de intensidad nominal	180,14	360,28	
	mt35cgm021m	5,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, c	47,84	239,20	
	mt35cgm021n	3,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, c	48,79	146,37	

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
	mt35cgm020e	1,000 Ud	Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 9-14	90,28	90,28	
	mt35www010	3,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	4,44	
	O01004	3,927 h	Oficial especialista	21,41	84,08	
	O010A060	3,303 h	Peón especializado	22,02	72,73	
			Suma la partida.....			2.158,86
			Costes indirectos.....		3%	64,77
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2.223,63</b>
<b>67</b>	<b>IEI090</b>	<b>Ud</b>	<b>Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; e</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.			
	mt35caj020a	16,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,79	28,64	
	mt35caj010a	16,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	0,17	2,72	
	mt35caj010b	16,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	0,21	3,36	
	mt33seg100a	5,000 Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	5,84	29,20	
	mt33seg102a	4,000 Ud	Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,22	24,88	
	mt33seg127a	8,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa de color blanco.	3,41	27,28	
	mt33seg117a	3,000 Ud	Marco horizontal de 2 elementos, gama básica, de color blanco.	4,76	14,28	
	O01004	6,000 h	Oficial especialista	21,41	128,46	
	O010A060	6,000 h	Peón especializado	22,02	132,12	
			Suma la partida.....			390,94
			Costes indirectos.....		3%	11,73
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>402,67</b>
<b>68</b>	<b>IEI090b</b>	<b>Ud</b>	<b>Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blan</b> Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: 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.			
	mt35caj020a	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	85,92	
	mt35caj010a	35,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	0,17	5,95	
	mt35caj010b	24,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	0,21	5,04	
	mt33seg100a	6,000 Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	5,84	35,04	
	mt33seg102a	18,000 Ud	Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,22	111,96	
	mt33seg107a	2,000 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	12,44	
	mt33seg127a	34,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa de color blanco.	3,41	115,94	
	mt33seg117a	17,000 Ud	Marco horizontal de 2 elementos, gama básica, de color blanco.	4,76	80,92	
	mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	1,48	
	O01004	8,000 h	Oficial especialista	21,41	171,28	
	O010A060	8,000 h	Peón especializado	22,02	176,16	
			Suma la partida.....			802,13





## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
<b>72</b>	<b>IEP010</b>	<b>Ud</b>	<b>Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².</b> Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².			
	mt35ttc010b	90,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,81	252,90	
	mt35tts010b	3,000 Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a redondo.	4,13	12,39	
	mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,15	1,15	
	O01004	3,795 h	Oficial especialista	21,41	81,25	
	O010A060	3,795 h	Peón especializado	22,02	83,57	
			Suma la partida.....			431,26
			Costes indirectos.....		3%	12,94
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>444,20</b>
<b>73</b>	<b>IFA010</b>	<b>Ud</b>	<b>Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 18 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de</b> Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 18 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.			
	mt10hmf010Mp	0,193 m³	Hormigón HM-20/P/20/l, fabricado en central.	69,13	13,34	
	mt01ara010	0,123 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	1,48	
	mt37tpa012c	1,000 Ud	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 63 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	1,71	1,71	
	mt37tpa011c	1,100 m	Acometida de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p d	1,18	1,30	
	mt11arp100a	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	29,79	29,79	
	mt11arp050c	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	18,24	18,24	
	mt37sve030d	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1", con mando de cuadrado.	9,40	9,40	
	m05pdm010b	0,324 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6,88	2,23	
	m05mai030	0,324 h	Martillo neumático.	4,07	1,32	
	O01009	0,413 h	Peón	20,91	8,64	
	O01005	2,844 h	Oficial de oficios	21,10	60,01	
	O010A060	1,065 h	Peón especializado	22,02	23,45	
			Suma la partida.....			170,91
			Costes indirectos.....		3%	5,13
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>176,04</b>
<b>74</b>	<b>IFB100</b>	<b>Ud</b>	<b>Alimentación de agua potable colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de</b> Alimentación de agua potable colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 15 m de longitud y codo 90°, llave de corte de compuerta.			
	mt37svc010f	1,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1".	9,62	9,62	
	mt37tpu400d	0,627 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diám	0,30	0,19	
	mt37tpu010da	15,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en ro	9,00	135,00	
	mt37tpu510d	1,000 Ud	Codo 90° de plástico (PPSU), de 32x32 mm.	8,33	8,33	
	O01005	0,194 h	Oficial de oficios	21,10	4,09	
	O010A060	0,194 h	Peón especializado	22,02	4,27	
			Suma la partida.....			161,50
			Costes indirectos.....		3%	4,85
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>166,35</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
<b>75</b>	<b>IFC010</b>	<b>Ud</b>	<b>Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.</b> Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.			
	mt37svc010i	2,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/4".	15,02	30,04	
	mt37www060f	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	19,22	19,22	
	mt37sgl012c	1,000 Ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	9,21	9,21	
	mt37svr010d	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/4".	5,85	5,85	
	mt37aar010b	1,000 Ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 40x40 cm, según Compañía Suministradora.	13,49	13,49	
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40	1,40	
	O01005	1,032 h	Oficial de oficios	21,10	21,78	
	O010A060	0,516 h	Peón especializado	22,02	11,36	
			Suma la partida.....			112,35
			Costes indirectos.....		3%	3,37
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>115,72</b>
<b>76</b>	<b>IF1005</b>	<b>m</b>	<b>Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa),</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.			
	mt37tpu400a	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 diám	0,07	0,07	
	mt37tpu010ac	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 ro	1,61	1,61	
	O01005	0,030 h	Oficial de oficios	21,10	0,63	
	O010A060	0,030 h	Peón especializado	22,02	0,66	
			Suma la partida.....			2,97
			Costes indirectos.....		3%	0,09
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>3,06</b>
<b>77</b>	<b>IF1005b</b>	<b>m</b>	<b>Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa),</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.			
	mt37tpu400b	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 diám	0,09	0,09	
	mt37tpu010bc	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 ro	2,08	2,08	
	O01005	0,040 h	Oficial de oficios	21,10	0,84	
	O010A060	0,040 h	Peón especializado	22,02	0,88	
			Suma la partida.....			3,89
			Costes indirectos.....		3%	0,12
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>4,01</b>
<b>78</b>	<b>IF1008</b>	<b>Ud</b>	<b>Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.</b> Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.			
	mt37sva020c	1,000 Ud	Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	12,31	12,31	
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40	1,40	
	O01005	0,184 h	Oficial de oficios	21,10	3,88	
	O010A060	0,184 h	Peón especializado	22,02	4,05	
			Suma la partida.....			21,64
			Costes indirectos.....		3%	0,65

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>22,29</b>
<b>79</b>	<b>IGA010</b>	<b>Ud</b>	<b>Acometida de gas, D=63 mm de polietileno de alta densidad SDR 11 de 8 m de longitud, con llave de acometida formada por válvula</b>			
			Acometida de gas, D=63 mm de polietileno de alta densidad SDR 11 de 8 m de longitud, con llave de acometida formada por válvula de esfera de latón niquelado de 2 1/2" alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.			
	mt01ara010	0,640 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	7,69	
	mt43tpo011gg	8,000 m	Acometida de polietileno de alta densidad, de 63 mm de diámetro exterior, SDR 11, de 4 bar de presión nominal, según UNE-EN 1555	2,08	16,64	
	mt10hmf010Mp	0,747 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	69,13	51,64	
	mt43www030b	1,000 Ud	Arqueta registrable de polipropileno, con fondo precortado, 40x40x40 cm, para instalaciones receptoras de gas.	51,30	51,30	
	mt11arp050e	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de gas de 40x40 cm, con cierre hermético al paso de los olores meffíticos.	33,22	33,22	
	mt37sve010h	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2 1/2".	68,63	68,63	
	mt43tpo012e	1,000 m	Collarín de toma en carga, de PVC, para tubo de polietileno de alta densidad de 63 mm de diámetro exterior.	5,32	5,32	
	mt43www040	1,000 Ud	Prueba de estanqueidad para instalación de gas.	103,76	103,76	
	mq05pdm010b	2,357 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6,88	16,22	
	mq05mai030	2,357 h	Martillo neumático.	4,07	9,59	
	O01005	3,103 h	Oficial de oficios	21,10	65,47	
	O01009	6,089 h	Peón	20,91	127,32	
	O01004	20,102 h	Oficial especialista	21,41	430,38	
	O01OA060	10,149 h	Peón especializado	22,02	223,48	
			Suma la partida.....			1.210,66
			Costes indirectos.....		3%	36,32
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1.246,98</b>
<b>80</b>	<b>IGA020</b>	<b>Ud</b>	<b>Acometida interior de gas, D=2" (50 mm) de acero de 8 m de longitud, con llave de edificio vista formada por válvula de compuert</b>			
			Acometida interior de gas, D=2" (50 mm) de acero de 8 m de longitud, con llave de edificio vista formada por válvula de compuerta de latón fundido.			
	mt08tan010gm	8,000 m	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2" DN 50 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con e	21,30	170,40	
	mt37svc010o	1,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 2".	28,77	28,77	
	mt08tan320	4,500 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero negro.	4,00	18,00	
	O01004	2,225 h	Oficial especialista	21,41	47,64	
	O01OA060	2,225 h	Peón especializado	22,02	48,99	
			Suma la partida.....			313,80
			Costes indirectos.....		3%	9,41
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>323,21</b>
<b>81</b>	<b>IGA030</b>	<b>Ud</b>	<b>Armario de regulación de caudal nominal 25 m³/h, para instalación receptora de edificio plurifamiliar o local de uso colectivo o</b>			
			Armario de regulación de caudal nominal 25 m³/h, para instalación receptora de edificio plurifamiliar o local de uso colectivo o comercial.			
	mt43reg030aa	1,000 Ud	Armario de regulación de caudal nominal 25 m³/h, compuesto de: toma de presión a la entrada de 0,4 a 5 bar, llave de entrada par	344,40	344,40	
	mt35aia010f	2,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (p	1,22	2,44	
	mt08aaa010a	0,014 m³	Agua.	1,50	0,02	
	mt09mif010ca	0,075 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en s	33,86	2,54	
	mt43www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de gas.	1,40	1,40	
	O01005	0,293 h	Oficial de oficios	21,10	6,18	
	O01009	0,488 h	Peón	20,91	10,20	

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
	O01004	3,903 h	Oficial especialista	21,41	83,56	
	O010A060	1,952 h	Peón especializado	22,02	42,98	
			Suma la partida.....			493,72
			Costes indirectos.....		3%	14,81
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>508,53</b>
<b>82</b>	<b>IGI005</b>	<b>m</b>	<b>Suministro e instalación en superficie de tubería para instalación interior de gas, formada por tubo de cobre estirado en frío s</b> Suministro e instalación en superficie de tubería para instalación interior de gas, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm y 1 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad.			
	mt43tco400a	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm	0,08	0,08	
	mt43tco010ad	1,000 m	Tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm y 1 mm de espesor, según UNE-EN 1057, con el precio incrementa	1,89	1,89	
	O01004	0,131 h	Oficial especialista	21,41	2,80	
	O010A060	0,131 h	Peón especializado	22,02	2,88	
			Suma la partida.....			7,65
			Costes indirectos.....		3%	0,23
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>7,88</b>
<b>83</b>	<b>IGM005</b>	<b>m</b>	<b>Tubería para instalación común de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal po</b> Tubería para instalación común de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, acabada con mano de imprimación antioxidante.			
	mt08tan330b	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 1/2" DN 15 mm.	0,33	0,33	
	mt08tan010be	1,000 m	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con	4,73	4,73	
	mt27pfi030	0,008 kg	Imprimación antioxidante con poliuretano.	9,35	0,07	
	O01004	0,355 h	Oficial especialista	21,41	7,60	
	O010A060	0,355 h	Peón especializado	22,02	7,82	
			Suma la partida.....			20,55
			Costes indirectos.....		3%	0,62
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>21,17</b>
<b>84</b>	<b>IGW020</b>	<b>Ud</b>	<b>Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado</b> Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado cromado.			
	mt43acv020a	1,000 Ud	Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado	5,29	5,29	
	O01004	0,098 h	Oficial especialista	21,41	2,10	
	O010A060	0,098 h	Peón especializado	22,02	2,16	
			Suma la partida.....			9,55
			Costes indirectos.....		3%	0,29
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>9,84</b>
<b>85</b>	<b>IOS010</b>	<b>Ud</b>	<b>Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijació</b> Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.			
	mt41sny020g	1,000 Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm, según UNE 23033-1. Incluso e	3,80	3,80	
	O01009	0,198 h	Peón	20,91	4,14	
			Suma la partida.....			7,94
			Costes indirectos.....		3%	0,24

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>8,18</b>
<b>86</b>	<b>IOX010</b>	<b>Ud</b>	<b>Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agent</b> Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente anti-brasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.			
	mt41ixi010a	1,000 Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agent	41,83	41,83	
	O01009	0,100 h	Peón	20,91	2,09	
Suma la partida.....						43,92
Costes indirectos.....						3% 1,32
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>45,24</b>
<b>87</b>	<b>ISB012</b>	<b>m</b>	<b>Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión peg</b> Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
	mt36tit400g	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 70 mm de diámetro.	1,45	1,45	
	mt36tit010gi	1,000 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 incrementado el 40% en conce	13,50	13,50	
	mt11var009	0,032 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,22	0,39	
	mt11var010	0,016 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,62	0,30	
	O01005	0,191 h	Oficial de oficios	21,10	4,03	
	O010A060	0,095 h	Peón especializado	22,02	2,09	
Suma la partida.....						21,76
Costes indirectos.....						3% 0,65
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>22,41</b>
<b>88</b>	<b>ISC010</b>	<b>m</b>	<b>Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.</b> Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.			
	mt36cap010eda	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 60	4,95	5,45	
	O01005	0,197 h	Oficial de oficios	21,10	4,16	
	O010A060	0,197 h	Peón especializado	22,02	4,34	
Suma la partida.....						13,95
Costes indirectos.....						3% 0,42
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>14,37</b>
<b>89</b>	<b>ISD005</b>	<b>m</b>	<b>Red de evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b> Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
	mt36tit400a	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro.	0,92	0,92	
	mt11tpb030c	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 250 mm de diámetro exte	12,22	12,83	
	mt11var009	0,020 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,22	0,24	
	mt11var010	0,040 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,62	0,74	
	O01005	0,250 h	Oficial de oficios	21,10	5,28	
	O010A060	0,150 h	Peón especializado	22,02	3,30	
Suma la partida.....						23,31
Costes indirectos.....						3% 0,70
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>24,01</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
90	ISD005f	m	<b>Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 70 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b> Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 70 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
	mt36tit400g	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 70 mm de diámetro.	1,45	1,45	
	mt36tit010gc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 70 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en conce	6,90	7,25	
	mt11var009	0,040 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,22	0,49	
	mt11var010	0,020 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,62	0,37	
	O01005	0,150 h	Oficial de oficios	21,10	3,17	
	O010A060	0,075 h	Peón especializado	22,02	1,65	
			Suma la partida.....			14,38
			Costes indirectos.....		3%	0,43
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>14,81</b>
91	ISD008	Ud	<b>Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.</b> Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.			
	mt36bsj010aa	1,000 Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa	10,67	10,67	
	O01005	0,150 h	Oficial de oficios	21,10	3,17	
	O010A060	0,075 h	Peón especializado	22,02	1,65	
			Suma la partida.....			15,49
			Costes indirectos.....		3%	0,46
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>15,95</b>
92	L01029	m <sup>2</sup>	<b>Red seguridad horizontal naves estructura metálica, instalada (Sistema S)</b> Red seguridad horizontal naves estructura metálica, formada por red de poliamida de hilo de 4 mm de diámetro y malla de 50x50 mm y anclajes de acero. Totalmente instalada.			
			Suma la partida.....			2,75
			Costes indirectos.....		3%	0,08
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2,83</b>
93	LGS041	Ud	<b>Puerta seccional, de lamas lisas de panel sándwich de 40 mm de espesor, de aluminio perfilado con núcleo aislante de espuma de p</b> Puerta seccional, de lamas lisas de panel sándwich de 40 mm de espesor, de aluminio perfilado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, 350x400 cm, acabado prelacado de color blanco, apertura manual.			
	mt26pge020aj	1,000 Ud	Puerta enrollable para garaje, de lamas lisas de panel sándwich de aluminio perfilado con núcleo aislante de espuma de poliureta	1.980,00	1.980,00	
	O01005	1,517 h	Oficial de oficios	21,10	32,01	
	O01009	1,517 h	Peón	20,91	31,72	
			Suma la partida.....			2.043,73
			Costes indirectos.....		3%	61,31
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2.105,04</b>
94	QTF030	m <sup>2</sup>	<b>Cubierta inclinada de placas translúcidas planas de policarbonato, PC Celular "ONDULINE", de 40 mm de espesor, fijadas mecánicam</b> Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con placas translúcidas planas de policarbonato, PC Celular "ONDULINE", o similar de 40 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 90%, fijadas mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios, juntas, remates perimetrales y otras piezas de remate para la resolución de puntos singulares.			

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
	04.02.01	1,000 m <sup>2</sup>	Placa translúcida plana de policarbonato, PC Celular "ONDULINE", de 10 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 90%	28,42	28,42	
	04.02.02	1,000 m <sup>2</sup>	Perfil en H de policarbonato "ONDULINE", para placa translúcida plana de policarbonato, de 40 mm de espesor.	5,87	5,87	
	04.02.03	2,000 m <sup>2</sup>	Perfil en U de policarbonato "ONDULINE", para placa translúcida plana de policarbonato, de 40 mm de espesor.	1,87	3,74	
	04.02.04414414	0,100 m	Pieza de cumbraera, Onducober "ONDULINE", color negro, para cubiertas de placas.	6,46	0,65	
	04.02.8888995	0,100 m	Pieza de remate perimetral Onducober "ONDULINE", para cubiertas de placas.	5,41	0,54	
	04.02.50101	0,020 u	Aireador "ONDULINE", de 86x47 cm, para cubiertas de placas.	83,55	1,67	
	04.02.97	2,000 u	Tornillo autotaladrante para fijación de placas.	0,45	0,90	
	O01004	0,091 h	Oficial especialista	21,41	1,95	
	O01009	0,091 h	Peón	20,91	1,90	
			Suma la partida.....			45,64
			Costes indirectos.....		3%	1,37
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>47,01</b>
<b>95</b>	<b>RIP020</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20%</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 paramentos horizontales y verticales de placa de yeso hasta 3 m de altura.			
	mt27pfp010b	0,125 l	Imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, para favorecer la cohesión de soportes poco consistentes y la	3,30	0,41	
	mt27pir010a	0,200 l	Pintura plástica ecológica para interior a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa, dióxido de titanio y pigmentos ex	4,35	0,87	
	O01005	0,098 h	Oficial de oficios	21,10	2,07	
	O01009	0,098 h	Peón	20,91	2,05	
			Suma la partida.....			5,40
			Costes indirectos.....		3%	0,16
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>5,56</b>
<b>96</b>	<b>RSG010</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E&lt;3%, grupo B1b, resistencia</b> Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo B1b, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.			
	mt09mcr021a	3,000 kg	Adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris.	0,22	0,66	
	mt18bde020	1,050 m <sup>2</sup>	Baldosa cerámica de gres esmaltado, 25x25 cm, 8,00€/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo B1b, según UNE-EN 14411, resi	8,00	8,40	
	mt09mcp020bv	0,180 kg	Mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, compuesto por cemento blanco de alta resistencia y	1,62	0,29	
	O01005	0,409 h	Oficial de oficios	21,10	8,63	
	O01009	0,204 h	Peón	20,91	4,27	
			Suma la partida.....			22,25
			Costes indirectos.....		3%	0,67
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>22,92</b>



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
97	RTD020	m <sup>2</sup>	<b>Falso techo registrable situado a una altura menor de 4 m, decorativo, formado por placas de yeso laminado, lisas, acabado sin r</b> Falso techo registrable situado a una altura menor de 4 m, decorativo, formado por placas de yeso laminado, lisas, acabado sin revestir, de 1200x600x9,5 mm, con perfilera vista.			
	mt12psg220	0,840 Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,06	0,05	
	mt12psg190	0,840 Ud	Varilla de cuelgue.	0,44	0,37	
	mt12psg210a	0,840 Ud	Cuelgue para falsos techos suspendidos.	0,80	0,67	
	mt12psg210b	0,840 Ud	Seguro para la fijación del cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,13	0,11	
	mt12psg210c	0,840 Ud	Conexión superior para fijar la varilla al cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,98	0,82	
	mt12psg200a	0,840 m	Perfil primario 24x38x3700 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964.	0,90	0,76	
	mt12psg200b	0,840 m	Perfil secundario 24x32x600 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964.	0,90	0,76	
	mt12psg200c	1,670 m	Perfil secundario 24x32x1200 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964.	0,90	1,50	
	mt12psg200d	0,400 m	Perfil angular 25x25x3000 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964.	0,75	0,30	
	mt12psg020a	1,020 m <sup>2</sup>	Placa de yeso laminado, lisa, acabado sin revestir, de 1200x600x9,5 mm, para falsos techos registrables, según UNE-EN 13964.	5,30	5,41	
	O01005	0,236 h	Oficial de oficios	21,10	4,98	
	O01009	0,236 h	Peón	20,91	4,93	
			Suma la partida.....			20,66
			Costes indirectos.....		3%	0,62
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>21,28</b>
98	RTG012	m <sup>2</sup>	<b>Panel cerramiento, para techo de cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a</b> Panel cerramiento, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura menor de 4 m, formado por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 100 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , con perfilera vista.			
	08.04.02.01	1,050 m2	Panel sándwich aislante machihembrado de acero prelacado de 100 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacci	22,30	23,42	
	mt12psa050	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 ca	60,22	27,10	
	mt13ccg030e	10,000 Ud	Tornillo autorroscante de 4,2x13 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,04	0,40	
	O01005	1,025 h	Oficial de oficios	21,10	21,63	
	O01009	1,025 h	Peón	20,91	21,43	
			Suma la partida.....			93,98
			Costes indirectos.....		3%	2,82
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>96,80</b>
99	SAD020	Ud	<b>Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, color Blanco, de 900x700x80 mm</b> Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA" o similar, color Blanco, de 900x700x80 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.			
	mt30par003ha	1,000 Ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 900x700x80 mm, con fondo an	117,00	117,00	

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
	mt31gmo032a	1,000 Ud	Grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis "ROCA", compuesta de mezclador con so	263,00	263,00	
	mt30dpd010c	1,000 Ud	Desagüe para plato de ducha con orificio de 90 mm.	42,57	42,57	
	mt30www005	0,036 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,00	0,22	
	O01005	1,104 h	Oficial de oficios	21,10	23,29	
			Suma la partida.....			446,08
			Costes indirectos.....		3%	13,38
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>459,46</b>
<b>100</b>	<b>SAI010</b>	<b>Ud</b>	<b>Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, color Blanco, de 370x645x790 mm</b> Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", o similar, color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.			
	mt30smr019a	1,000 Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con juego de fi	134,00	134,00	
	mt30smr021a	1,000 Ud	Cisterna de inodoro, de doble descarga, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 360x140x355 mm, con jue	134,00	134,00	
	mt30smr022a	1,000 Ud	Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada, modelo Meridian "ROCA", color Blanco.	89,70	89,70	
	mt30smr500	1,000 Ud	Codo para evacuación vertical del inodoro, "ROCA", según UNE-EN 997.	10,90	10,90	
	mt30lla020	1,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	14,50	14,50	
	mt38tew010a	1,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	2,85	2,85	
	mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,00	0,07	
	O01005	1,204 h	Oficial de oficios	21,10	25,40	
			Suma la partida.....			411,42
			Costes indirectos.....		3%	12,34
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>423,76</b>
<b>101</b>	<b>SAL005</b>	<b>Ud</b>	<b>Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso jue</b> Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.			
	mt30lps040ab	1,000 Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.	100,88	100,88	
	mt36www005d	1,000 Ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromado, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta tempe	46,31	46,31	
	mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,00	0,07	
	O01005	1,104 h	Oficial de oficios	21,10	23,29	
			Suma la partida.....			170,55
			Costes indirectos.....		3%	5,12
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>175,67</b>
<b>102</b>	<b>SCF010</b>	<b>Ud</b>	<b>Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cart</b> Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado.			

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
	mt30fxs010a	1,000 Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe.	90,02	90,02	
	mt31gmg030a	1,000 Ud	Grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y e	48,11	48,11	
	mt30lla030	2,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para fregadero o lavadero, acabado cromado.	12,70	25,40	
	mt30sif020a	1,000 Ud	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero de 1 cubeta, con válvula extensible.	4,07	4,07	
	O01005	0,700 h	Oficial de oficios	21,10	14,77	
	O010A060	0,538 h	Peón especializado	22,02	11,85	
			Suma la partida.....			194,22
			Costes indirectos.....		3%	5,83
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>200,05</b>
<b>103</b>	<b>SGA</b>	<b>Ud</b>	<b>Mesa</b> Mesa			
			Suma la partida.....			127,00
			Costes indirectos.....		3%	3,81
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>130,81</b>
<b>104</b>	<b>SGB</b>	<b>Ud</b>	<b>Silla</b> Silla			
			Suma la partida.....			64,00
			Costes indirectos.....		3%	1,92
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>65,92</b>
<b>105</b>	<b>SGD020</b>	<b>Ud</b>	<b>Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando mural para ducha, gama básica, elementos de conexión, válvula antirretorno</b> Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando mural para ducha, gama básica, elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso.			
	mt31gma040aa	1,000 Ud	Grifo mezclador monomando mural para ducha, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador, inversor, e	64,41	64,41	
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40	1,40	
	O01005	0,502 h	Oficial de oficios	21,10	10,59	
			Suma la partida.....			76,40
			Costes indirectos.....		3%	2,29
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>78,69</b>
<b>106</b>	<b>SGL020</b>	<b>Ud</b>	<b>Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, elementos de conexión, enlaces de al</b> Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.			
	mt31gma020bac1	1,000 Ud	Grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador y con de	92,05	92,05	
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40	1,40	
	O01005	0,502 h	Oficial de oficios	21,10	10,59	
			Suma la partida.....			104,04
			Costes indirectos.....		3%	3,12
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>107,16</b>
<b>107</b>	<b>SMA</b>	<b>Ud</b>	<b>Armario</b> Armario			
			Suma la partida.....			79,90
			Costes indirectos.....		3%	2,40
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>82,30</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
<b>108</b>	<b>SNA010</b>	<b>Ud</b>	<b>Encimera de aglomerado de cuarzo blanco, acabado pulido, de 350 cm de longitud, 60 cm de anchura y 2 cm de espesor, canto simple</b> Encimera de aglomerado de cuarzo blanco, acabado pulido, de 350 cm de longitud, 60 cm de anchura y 2 cm de espesor, canto simple recto, con los bordes ligeramente biselados, formación de 1 hueco con sus cantos pulidos, y copete perimetral de 5 cm de altura y 2 cm de espesor, con el borde recto.			
	mt19egl020a	2,275 m²	Encimera de aglomerado de cuarzo blanco, acabado pulido, de 2 cm de espesor.	85,67	194,90	
	mt19ewa030aaa	4,700 m	Formación de canto simple recto con los bordes ligeramente biselados en encimera de piedra natural.	5,00	23,50	
	mt19ewa040a	3,500 m	Formación de canto recto en copete de piedra natural, para el encuentro entre la encimera y el paramento vertical.	5,00	17,50	
	mt19ewa010j	1,000 Ud	Formación de hueco con los cantos pulidos, en encimera de cuarzo sintético.	39,07	39,07	
	mt19ewa020	3,500 Ud	Material auxiliar para anclaje de encimera.	10,60	37,10	
	mt19egl025	0,047 l	Masilla tixotrópica, de color a elegir, de alta durabilidad y estabilidad de color tras el endurecimiento, para aplicar como mat	24,25	1,14	
	O01005	3,908 h	Oficial de oficios	21,10	82,46	
	O01009	4,106 h	Peón	20,91	85,86	
			Suma la partida.....			481,53
			Costes indirectos.....		3%	14,45
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>495,98</b>
<b>109</b>	<b>TAA</b>	<b>u</b>	<b>Equipo de lavado y selección</b> Equipo de lavado y selección.Voltaje 380 V.Energía: 2620W..Dimensión(mm): 4500x1270x2000.Certificado CE ISO.Producción: 200 Kg/h			
			Suma la partida.....			4.325,00
			Costes indirectos.....		3%	129,75
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>4.454,75</b>
<b>110</b>	<b>TAB</b>	<b>u</b>	<b>Báscula</b> Báscula,Voltaje 220 V.Energía: 500 kW.Dimensión(mm): 1500x1500x1000.Certificado CE ISO.			
			Suma la partida.....			460,00
			Costes indirectos.....		3%	13,80
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>473,80</b>
<b>111</b>	<b>TAC</b>	<b>u</b>	<b>Marmita mezcladora basculante</b> Marmita mezcladora basculante,Voltaje: 380 V.Energía: 36500W. Marcado CE.Dimensión (mm): 1600 x 1360 x 1000 mm			
			Suma la partida.....			4.650,00
			Costes indirectos.....		3%	139,50
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>4.789,50</b>
<b>112</b>	<b>TAD</b>	<b>u</b>	<b>Bomba lobular</b> Bomba lobular,Voltaje: 370.Energía: 2200W..Dimensión (mm): 900x347x455Certificación ISO 9001.Capacidad 3200Kg/h.			
			Suma la partida.....			520,00
			Costes indirectos.....		3%	15,60
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>535,60</b>
<b>113</b>	<b>TAF</b>	<b>u</b>	<b>Llenadora y cerradora</b> Llenadora y cerradora,Energía: 1500 W Trifásico.Certificación: CE ISO.Capacidad: 1300 tarros/hora.Dimensio-nes			
			Suma la partida.....			6.343,00
			Costes indirectos.....		3%	190,29
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>6.533,29</b>
<b>114</b>	<b>TAG</b>	<b>u</b>	<b>Autoclave</b> Autoclave.Tipo conducido: Eléctrico.Voltaje: 3 Fase, 380 V.Energía: 8000W.Dimensiones(mm): 1400x1340x1520.Certificación: CE SGS ISO.Capaci-			
			Suma la partida.....			8.046,27

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
					3%	241,39
						<b>TOTAL PARTIDA..... 8.287,66</b>
<b>115</b>	<b>TAH</b>	<b>u</b>	<b>Etiquetadora</b> Etiquetadora.Tipo de corriente: Trifásico.Potencia: 2100 W. Dimensiones: 1105x710x950 mm. Capacidad: 1500 tarros/hora.			
					3%	2.130,00
					3%	63,90
						<b>TOTAL PARTIDA..... 2.193,90</b>
<b>116</b>	<b>TAI</b>	<b>u</b>	<b>Carretilla elevadora</b> Carretilla elevadora.Energía: Batería.Capacidad de carga: 10000 kg.Altura de elevación: 3000 mm.			
						7.150,00
					3%	214,50
						<b>TOTAL PARTIDA..... 7.364,50</b>
<b>117</b>	<b>TAJ</b>	<b>u</b>	<b>Detector de vacío</b> Detector de vacío.Voltaje: 380 V. Energía: 500W.Certificación: ISO. Dimensiones: 2204x740x940.			
						1.983,00
					3%	59,49
						<b>TOTAL PARTIDA..... 2.042,49</b>
<b>118</b>	<b>TAL</b>	<b>u</b>	<b>Línea envolvente</b> Línea envolvente. Potencia : 3500W. Tipo de conexión: Trifásica .Dimensiones(mm):5210x1370x1210 mm			
						9.500,40
					3%	285,01
						<b>TOTAL PARTIDA..... 9.785,41</b>
<b>119</b>	<b>TBA</b>	<b>Ud</b>	<b>Báscula</b> Báscula			
						54,00
					3%	1,62
						<b>TOTAL PARTIDA..... 55,62</b>
<b>120</b>	<b>TBB</b>	<b>Ud</b>	<b>Refractómetro</b> Refractómetro			
						89,00
					3%	2,67
						<b>TOTAL PARTIDA..... 91,67</b>
<b>121</b>	<b>TCA</b>	<b>Ud</b>	<b>Estantería pallets</b> Estantería para pallets de 2 alturas con un total de 4,50 m de altura y 1,95 m de anchura. Totalmente montada.			
						746,00
					3%	22,38
						<b>TOTAL PARTIDA..... 768,38</b>
<b>122</b>	<b>U01EEZ020</b>	<b>m3</b>	<b>Excavación en zanja en tierra &lt;10 Km</b> Excavación en zanja en tierra, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo dentro de la obra hasta una distancia de 10 km y parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3, CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.			
	O01OA020	0,020 h	Capataz	26,47	0,53	
	M05EN030	0,020 h	Retroexcavadora hidráulica neumáticos 100 CV	50,31	1,01	
	M07CB030	0,125 h	Camión basculante 6x4 de 20 t	39,01	4,88	
						6,42
					3%	0,19
						<b>TOTAL PARTIDA..... 6,61</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
123	U03VCS096	t	<b>Mezcla bituminosa en caliente discontinua bbtm 11a pmb 45/80-65 d.A. &lt;20</b>			
			Mezcla bituminosa en caliente tipo drenante BBTM 11A PMB 45/80-65 en capa de rodadura con una dotación de entre 65 y 80 kg de mezcla por metro cuadrado, con áridos con desgaste de los ángeles <20, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluso filler calizo de aportación. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
	O01OA010	0,012 h	Encargado	27,52	0,33	
	O01005	0,012 h	Oficial de oficios	21,10	0,25	
	O01009	0,036 h	Peón	20,91	0,75	
	M05PN010	0,012 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV - 1,2 m3	31,86	0,38	
	M03MC110	0,012 h	Planta asfáltica caliente discontinua 160 t/h	332,21	3,99	
	M07CB020	0,012 h	Camión basculante 4x4 de 14 t	34,92	0,42	
	M08EA100	0,012 h	Extendedora asfáltica cadenas 2,5/6 m - 110 CV	94,00	1,13	
	M08RT050	0,012 h	Rodillo compactador tándem 10 t	50,00	0,60	
	M08RV020	0,012 h	Compactador asfalto neumático automatico 12/22 t	57,00	0,68	
	M08CA110	0,003 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32,00	0,10	
	M07W030	40,000 t	km transporte aglomerado	0,13	5,20	
	P01AF301	0,542 t	Árido machaqueo 0/3 mm D.A.<20	9,63	5,22	
	P01AF310	0,333 t	Árido machaqueo 6/12 mm D.A.<20	9,26	3,08	
	P01PL021	0,052 t	Betún modificado PMB 25/55-65	456,71	23,75	
	P01PC010	8,000 kg	Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	0,49	3,92	
	P01AF800	0,073 t	Filler calizo mezcla bituminosa caliente factoría	34,64	2,53	
			Suma la partida.....			52,33
			Costes indirectos.....		3%	1,57
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>53,90</b>
124	UAI010	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</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.			
	mt10hmf010Mm	0,189 m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	73,13	13,82	
	mt04lma010b	74,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 23	0,23	17,02	
	mt08aaa010a	0,015 m³	Agua.	1,50	0,02	
	mt09mif010ca	0,052 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en s	33,86	1,76	
	mt09mif010la	0,030 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15	41,79	1,25	
	mt11rej020a	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 4	8,44	16,88	
	mt11var120b	0,200 Ud	Sifón en línea de PVC, color gris, registrable, con unión macho/hembra, de 110 mm de diámetro.	37,31	7,46	
	O01005	1,375 h	Oficial de oficios	21,10	29,01	
	O01009	0,950 h	Peón	20,91	19,86	
			Suma la partida.....			107,08
			Costes indirectos.....		3%	3,21
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>110,29</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
<b>125</b>	<b>UAP010</b>	<b>Ud</b>	<b>Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1</b> Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 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.			
	mt10haf010psc	0,675 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	106,45	71,85	
	mt07ame010n	2,250 m <sup>2</sup>	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3,23	7,27	
	mt10hmf010kn	0,466 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-30/B/20/II+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	101,65	47,37	
	mt04lma010b	650,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 23	0,23	149,50	
	mt08aaa010a	0,211 m <sup>3</sup>	Agua.	1,50	0,32	
	mt09mif010ca	0,978 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en s	33,86	33,12	
	mt09mif010la	0,189 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15	41,79	7,90	
	mt46tpr010q	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,	85,00	85,00	
	mt46phm050	4,000 Ud	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917.	4,65	18,60	
	O01005	10,410 h	Oficial de oficios	21,10	219,65	
	O01009	8,252 h	Peón	20,91	172,55	
			Suma la partida.....			813,13
			Costes indirectos.....		3%	24,39
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>837,52</b>
<b>126</b>	<b>UVP010</b>	<b>Ud</b>	<b>Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 500x200 cm, para acceso de vehículos, apertur</b> Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.			
	mt10hmf010Nm	0,090 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central.	74,87	6,74	
	mt08aaa010a	0,020 m <sup>3</sup>	Agua.	1,50	0,03	
	mt09mif010ca	0,113 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en s	33,86	3,83	
	mt26vpc010a	6,000 m <sup>2</sup>	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de vehículos, una hoja abatible, carpintería metálica con bisagras o ancl	358,51	2.151,06	
	O01005	4,300 h	Oficial de oficios	21,10	90,73	
	O01009	4,595 h	Peón	20,91	96,08	
			Suma la partida.....			2.348,47
			Costes indirectos.....		3%	70,45
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2.418,92</b>
<b>127</b>	<b>UVT010</b>	<b>m</b>	<b>Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y pos</b> Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 2 m de altura.			
	mt52vst030a	0,220 Ud	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	7,24	1,59	

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Ord	Código	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
	mt52vst030i	0,060 Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	8,03	0,48	
	mt52vst030q	0,040 Ud	Poste extremo de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	9,85	0,39	
	mt52vst030y	0,200 Ud	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	11,11	2,22	
	mt52vst010aa	2,000 m <sup>2</sup>	Malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado.	1,40	2,80	
	mt10hmf010Mm	0,015 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-20/B/20/l, fabricado en central.	73,13	1,10	
	O01005	0,088 h	Oficial de oficios	21,10	1,86	
	O01009	0,186 h	Peón	20,91	3,89	
			Suma la partida.....			14,33
			Costes indirectos.....		3%	0,43
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>14,76</b>





---

**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  
mermelada extra de arándanos en el  
municipio de Bareyo (Cantabria)

## **DOCUMENTO II: PLANOS**

Alumno: Luis Enrique Martín Diestro

Tutor: Juan José Mazón Nieto de Cossio  
Cotutor: José Manuel Rodríguez Nogales

Mayo 2022

## Documento 2. Planos

## ÍNDICE

**Plano 1.** Situación y emplazamiento de la parcela.

**Plano 2.** Situación y emplazamiento en normas subsidiarias .Planta de la parcela.

**Plano 3.** Planta de cimentación. Puesta a tierra. Replanteo.

**Plano 4.** Secciones.

**Plano 5.** Alzados.

**Plano 6.** Estructura de cubierta. Detalle hastial.

**Plano 7.** Planta de cubierta.

**Plano 8.** Planta de distribución.

**Plano 9.** Esquema unifilar.

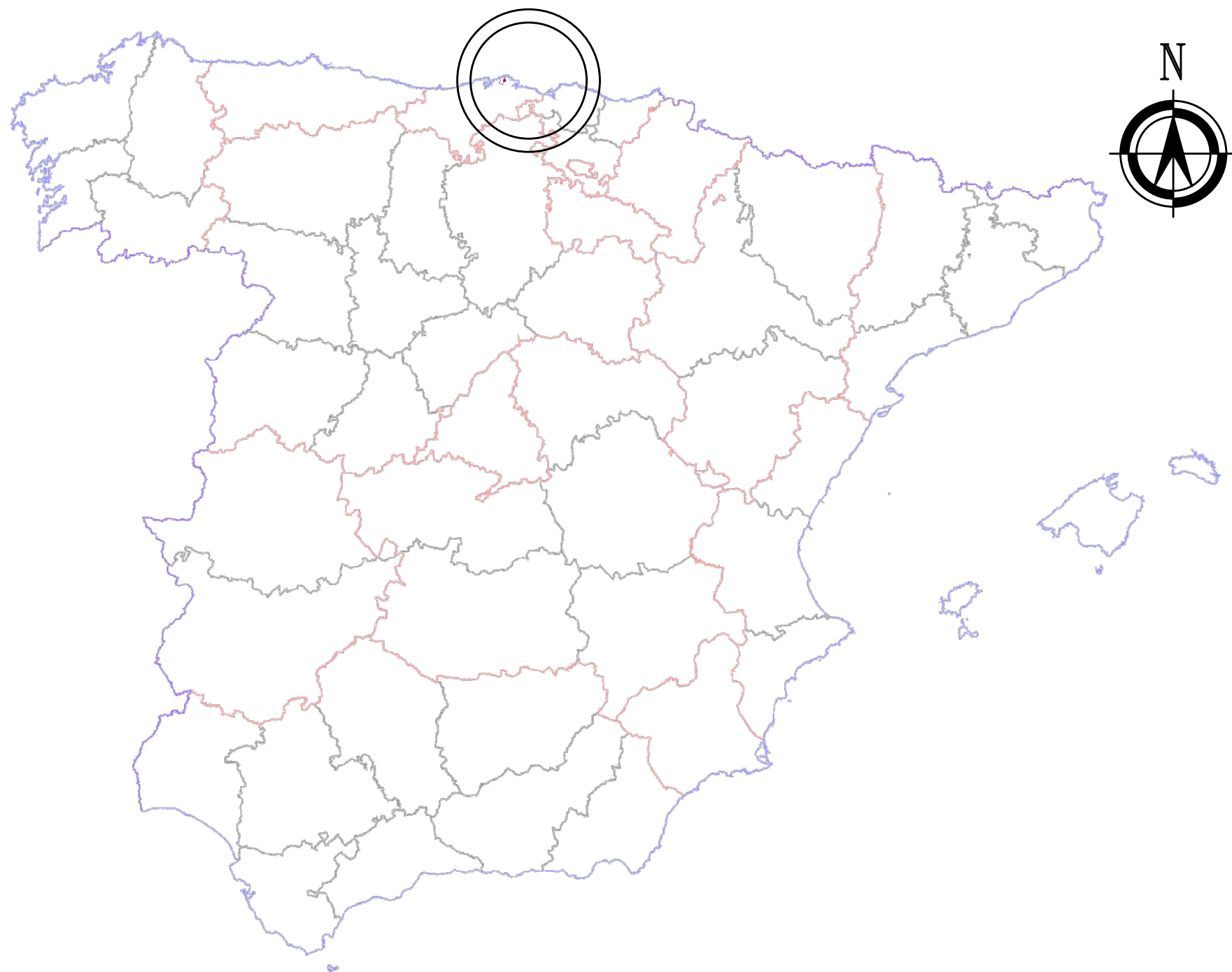
**Plano 10.** Planta de iluminación.

**Plano 11.** Planta de fontanería.

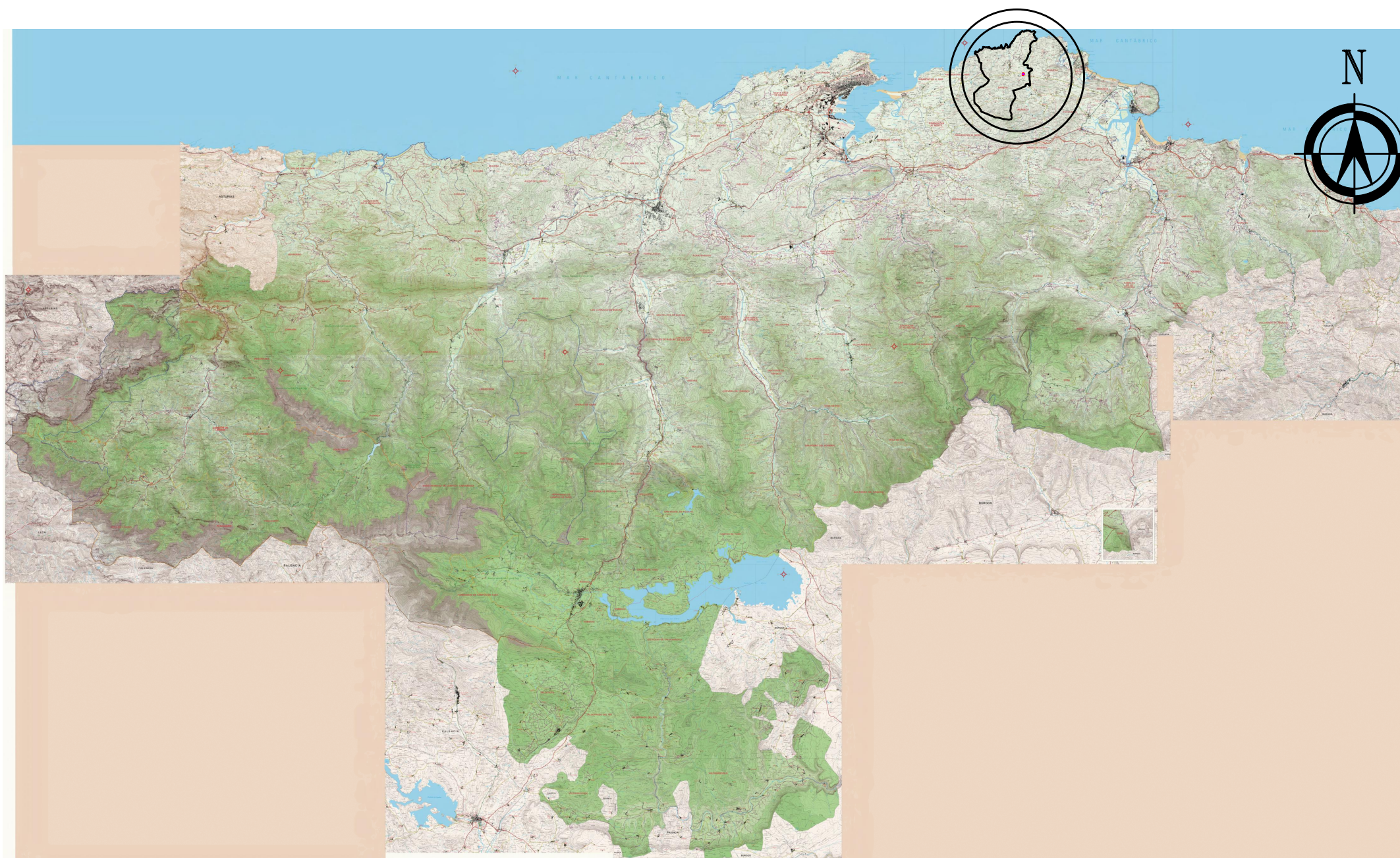
**Plano 12.** Planta de saneamiento.

**Plano 13.** Planta de protección contra incendios.

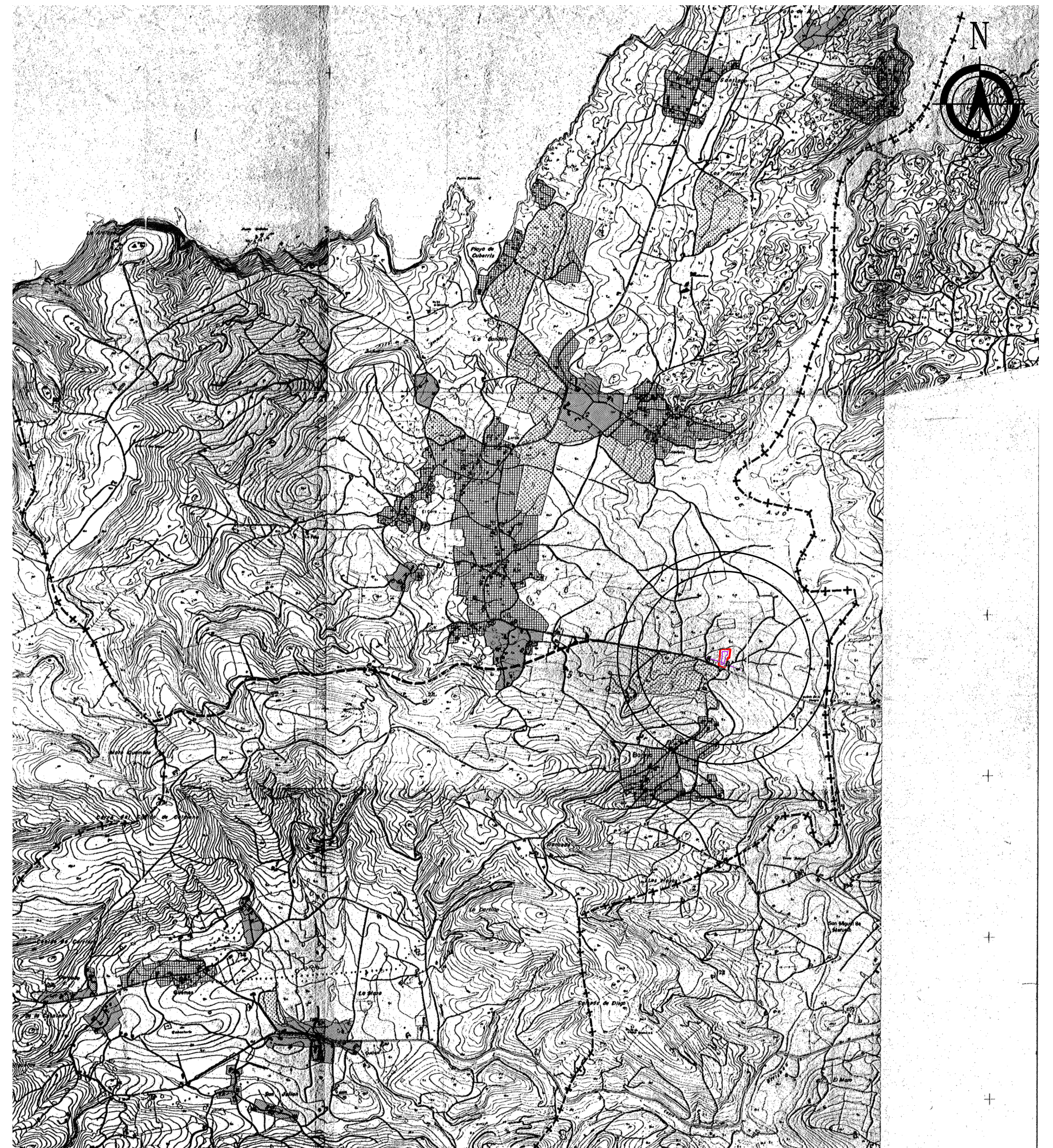




SITUACIÓN  
E:1/2.000.000



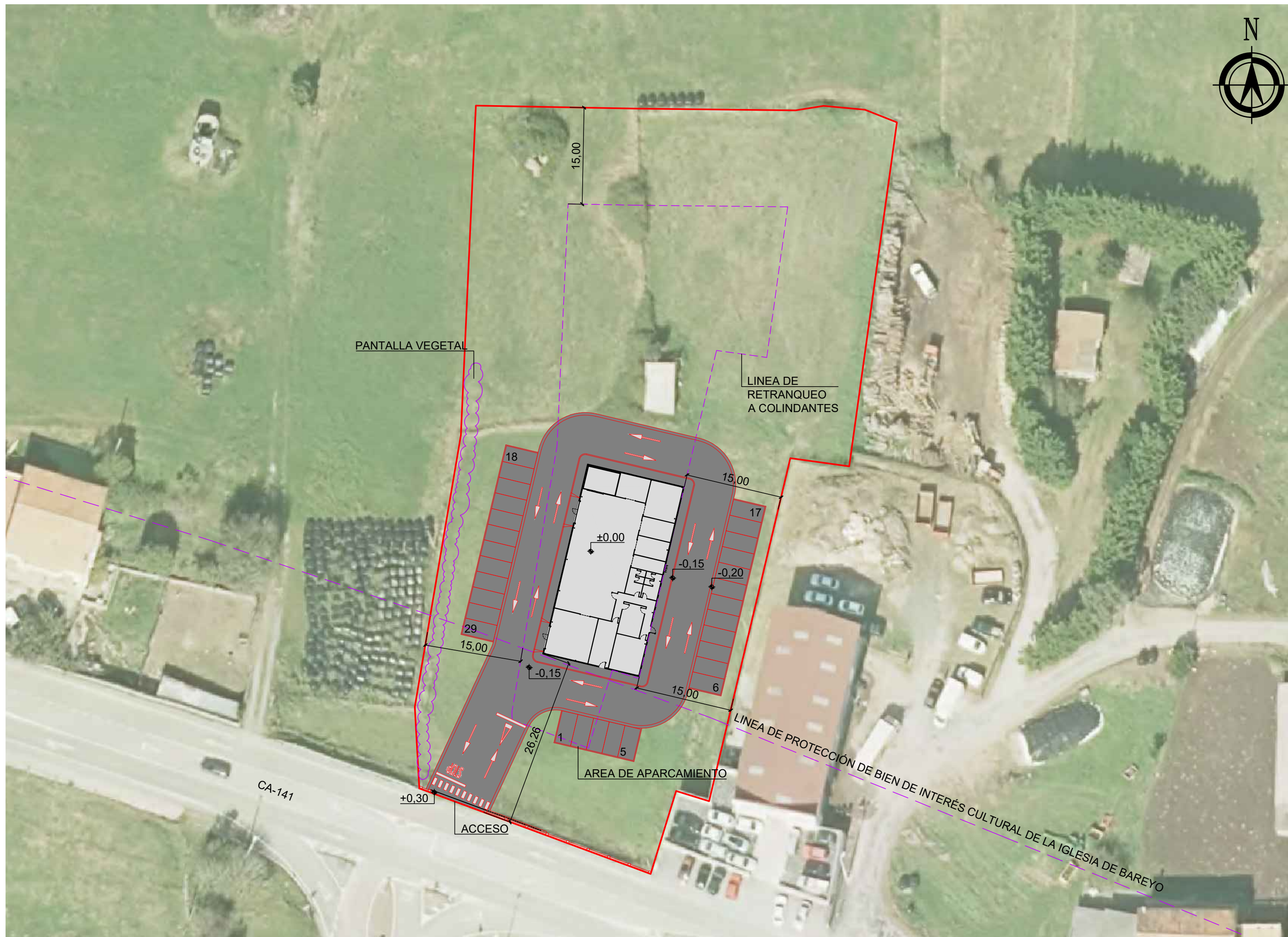
EMPLAZAMIENTO  
E:1/500.000





EMPLAZAMIENTO SOBRE NNSS AYTO. BAREYO  
E:1/25.000

	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EXTRA DE ARÁNDANOS EN EL MUNICIPIO DE BAREYO (CANTABRIA) <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
LUIS FERNANDO MARTÍN SÁEZ <small>PROMOTOR</small>	Varias <small>ESCALA</small>	1 <small>Nº PLANO</small>	<small>TITULACIÓN:</small> Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias <small>ALUMNO/A:</small> LUIS ENRIQUE MARTÍN SÁEZ <small>FECHA:</small> MAYO 2022
<b>SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LA PARCELA</b> <small>TÍTULO DEL PLANO</small>		<small>Firmado digitalmente por</small> MARTÍN DIESTRO LUIS MARTÍN DIESTRO LUIS ENRIQUE MARTÍN SÁEZ 72202458F <small>Fecha: 2022.05.25 13:22:25 +02'00'</small> FIRMA	

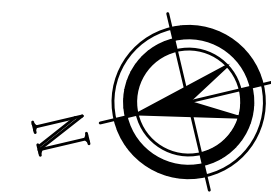
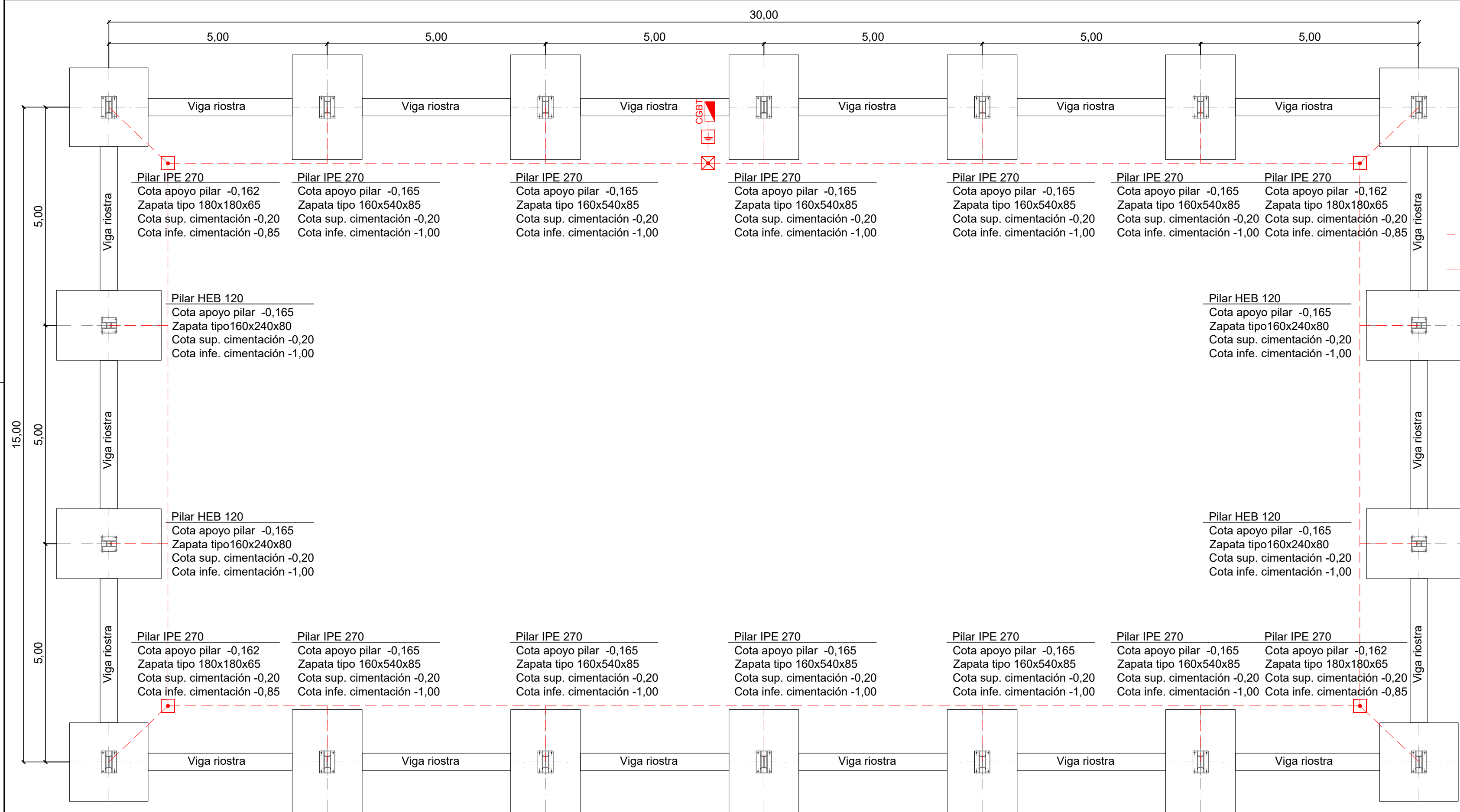




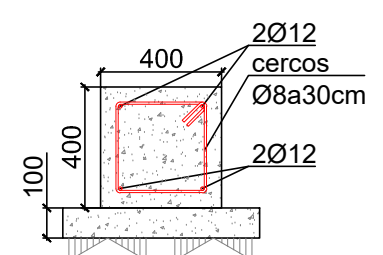
PLANTA DE PARCELA  
E:1/500

 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> 		
PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EXTRA DE ARÁNDANOS EN EL MUNICIPIO DE BAREYO (CANTABRIA) TÍTULO DEL PROYECTO _____		
LUIS FERNANDO MARTÍN SÁEZ PROMOTOR _____	Varias ESCALA _____	2 Nº PLANO _____
<b>SITUACIÓN EMPLAZAMIENTO EN NNSS PLANTA DE PARCELA</b> TÍTULO DEL PLANO _____	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias ALUMNO/A: LUIS ENRIQUE MARTÍN DIESTRO ENRIQUE FECHA: MAYO 2022 FIRMA _____	

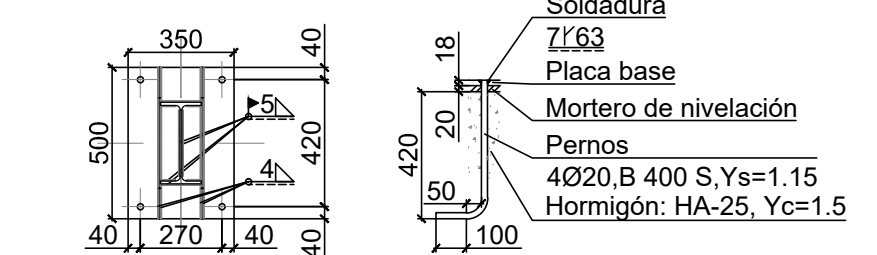
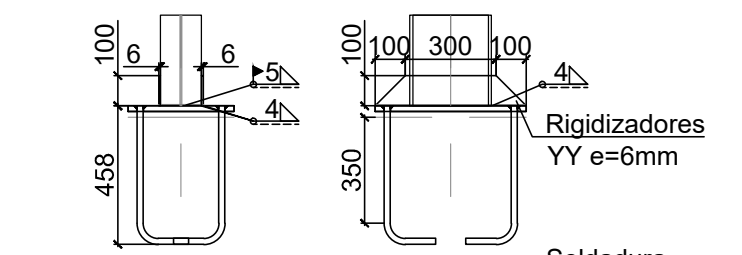




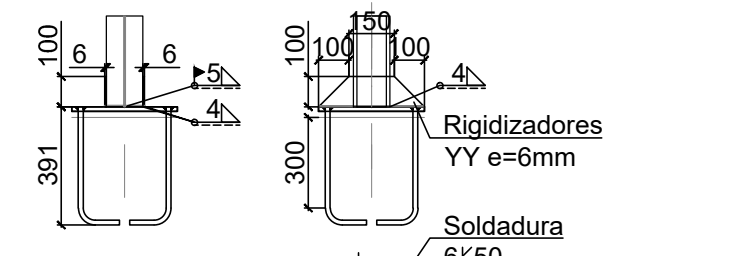
- PICA DE 2,00 M. DE LONGUITUD
- ⊗ PICA DE 2,00 M. DE LONGUITUD REGISTRABLE
- CONEXION DE EQUIPO A TERMINAL
- CABLE DE COBRE TRENZADO DE 1x35 mm<sup>2</sup> PARA RED DE PUESTA DESNUDO 0,6/1 KV
- CABLE DE COBRE TRENZADO DE 1x35 mm<sup>2</sup> PARA RED DE PUESTA AISLADO 0,6/1 KV



VIGA RIOSTRA E:1/25

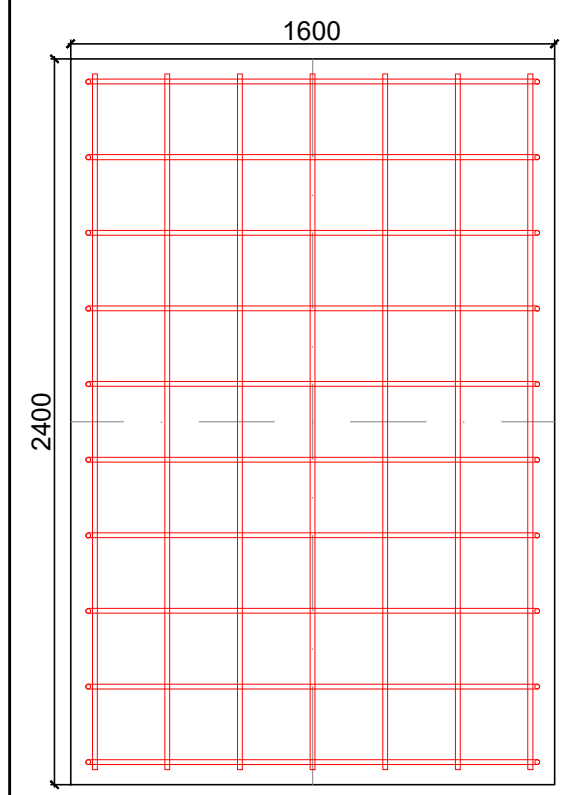


PLACA DE ANCLAJE IPE270 350x500x18mm(S275) 14 unidades E:1/25

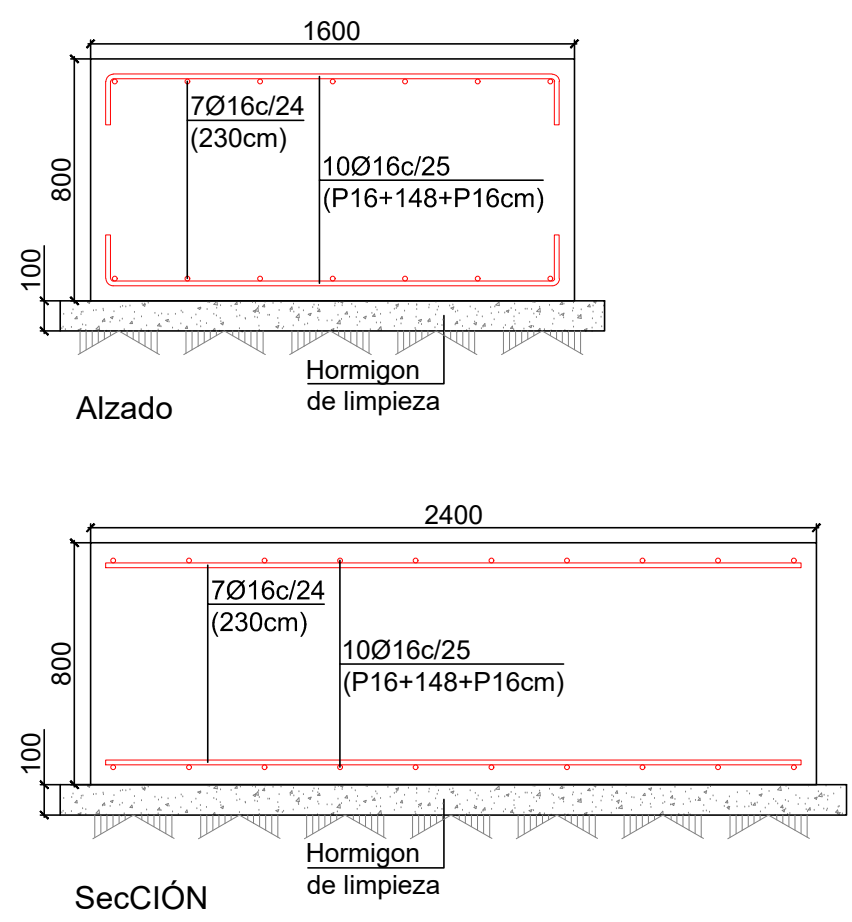


PLACA DE ANCLAJE HEB120 350x350x15mm(S275) 4unidades E:1/25

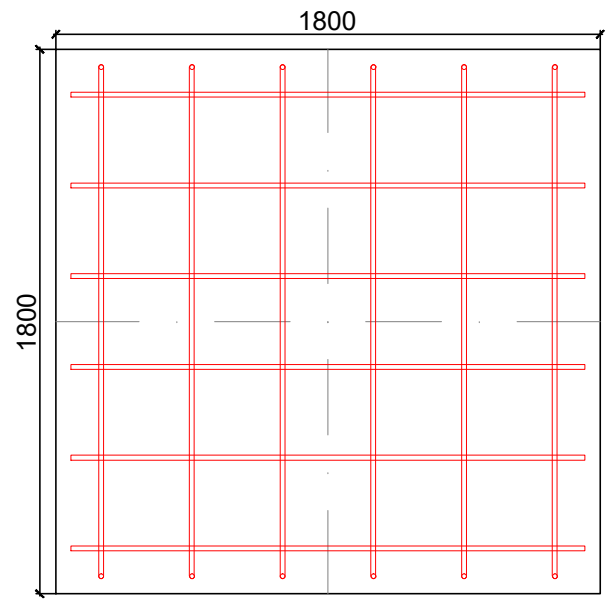
**PLANTA DE CIMENTACIÓN E:1/75**



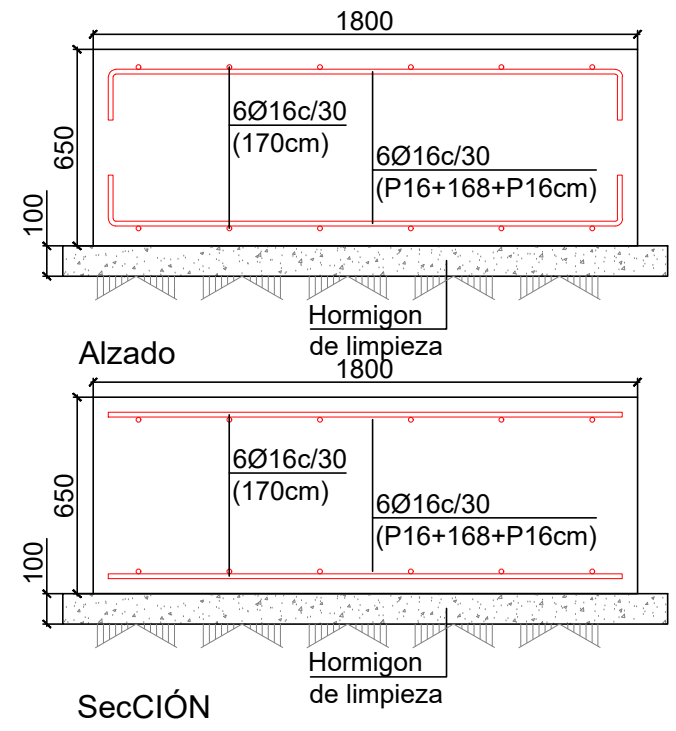
Alzado Zapata Tipo 1600x2400x800 (14 UNIDADES)



SecCIÓN Hormigon de limpieza



Alzado Zapata Tipo 1800x1800x650 (4 UNIDADES)



SecCIÓN Hormigon de limpieza

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

PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EXTRA DE ARÁNDANOS EN EL MUNICIPIO DE BAREYO (CANTABRIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

LUIS FERNANDO MARTÍN SÁEZ

PROMOTOR

Varias

ESCALA

**3**

Nº PLANO

**PLANTA DE CIMENTACIÓN PUESTA A TIERRA Y DETALLES**

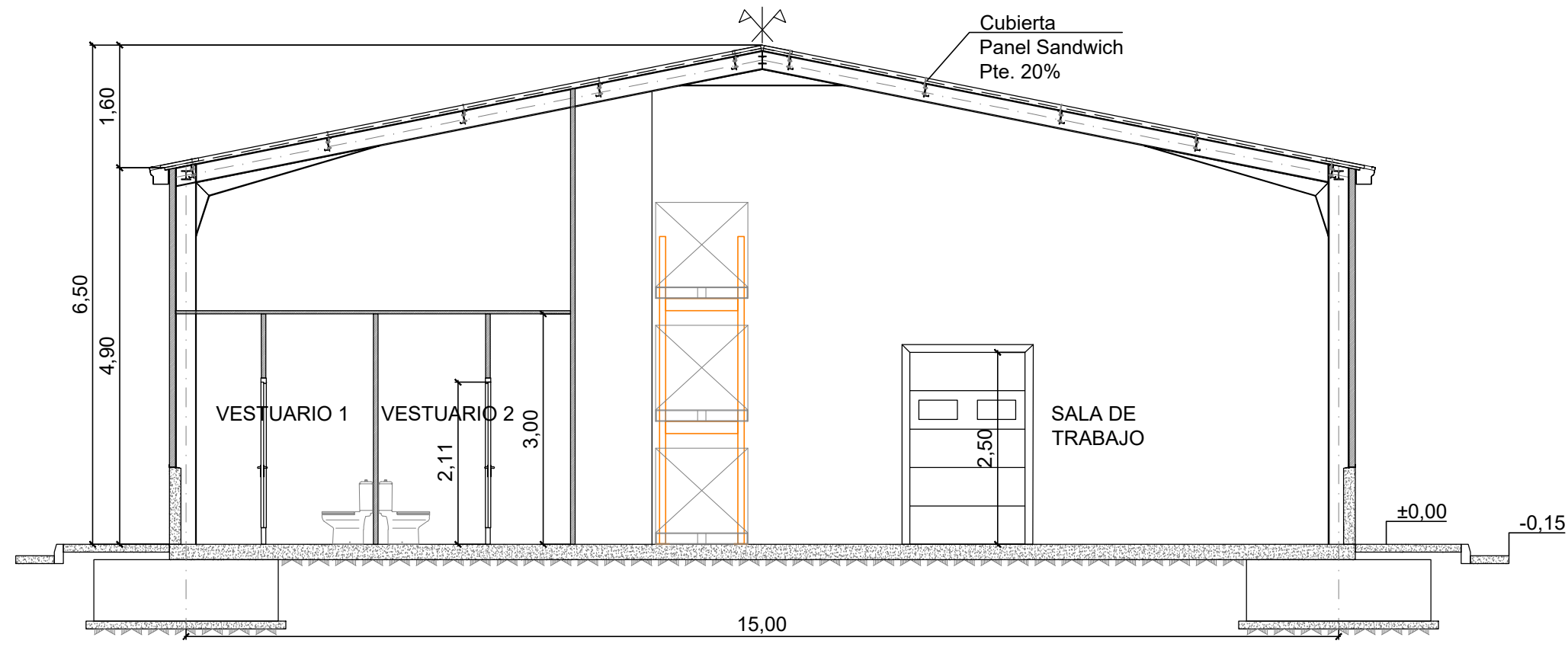
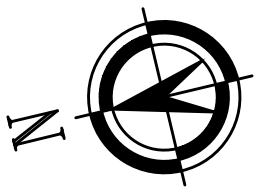
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:  
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

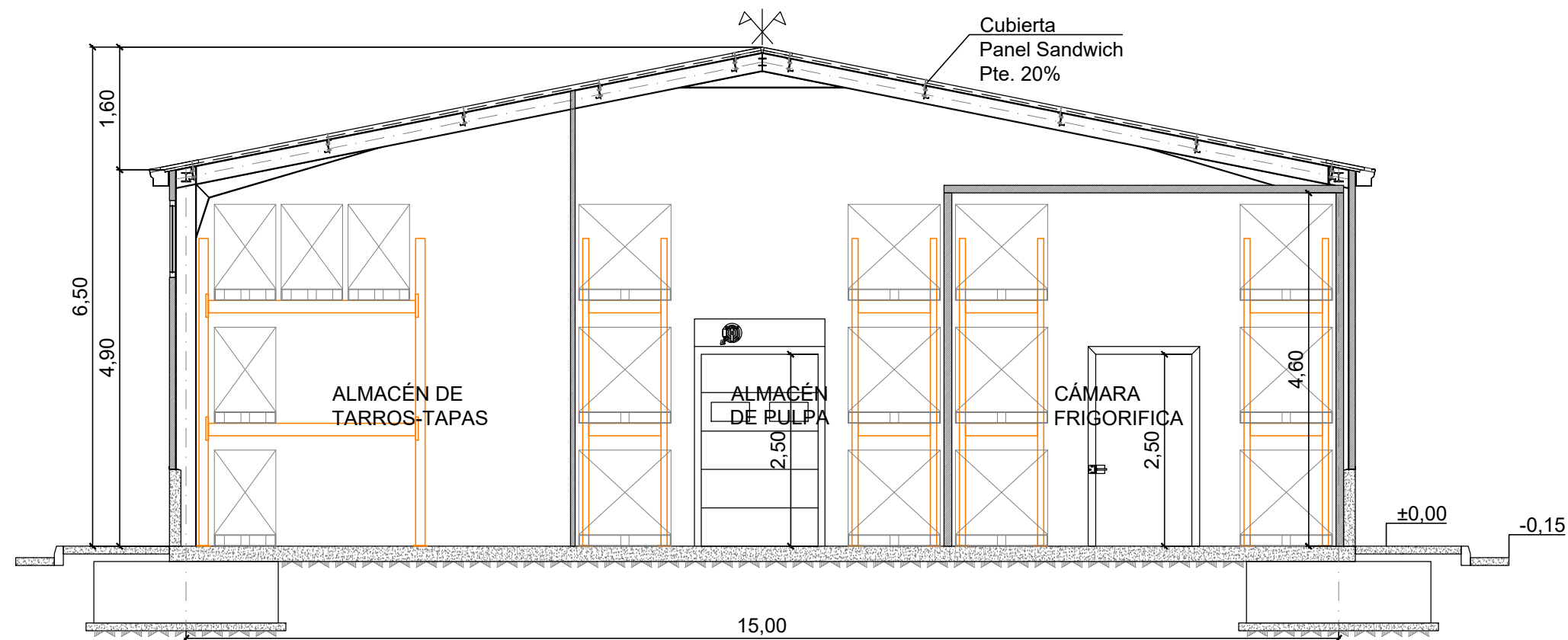
ALUMNO/A:  
LUIS ENRIQUE MARTÍN DIESTRO

FECHA: MAYO 2022

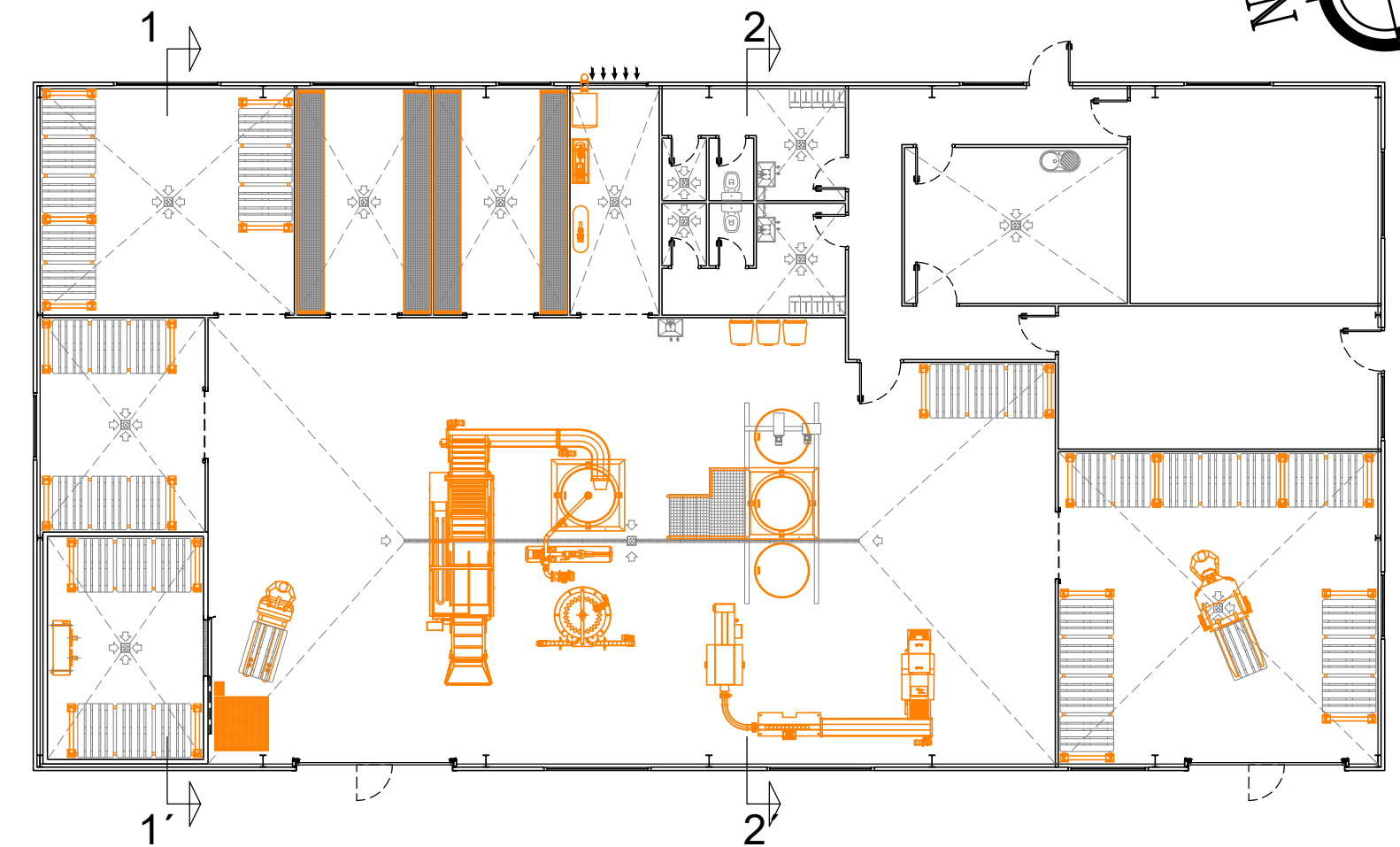
Firmado digitalmente por MARTÍN DIESTRO LUIS ENRIQUE. Fecha: 2022.05.24 13:19:44 +0200'



SECCIÓN 1-1'



SECCIÓN 2-2'

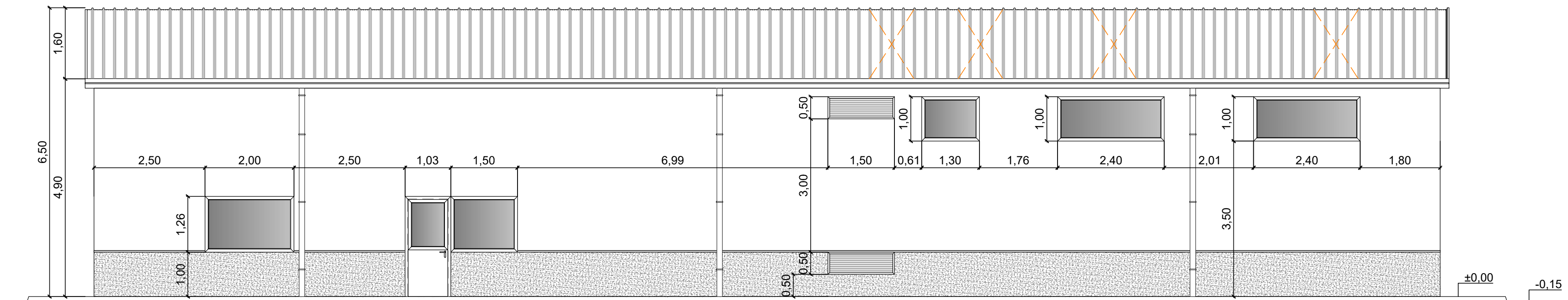


	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>		
	<b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EXTRA DE ARÁNDANOS EN EL MUNICIPIO DE BAREYO (CANTABRIA)			
TÍTULO DEL PROYECTO			

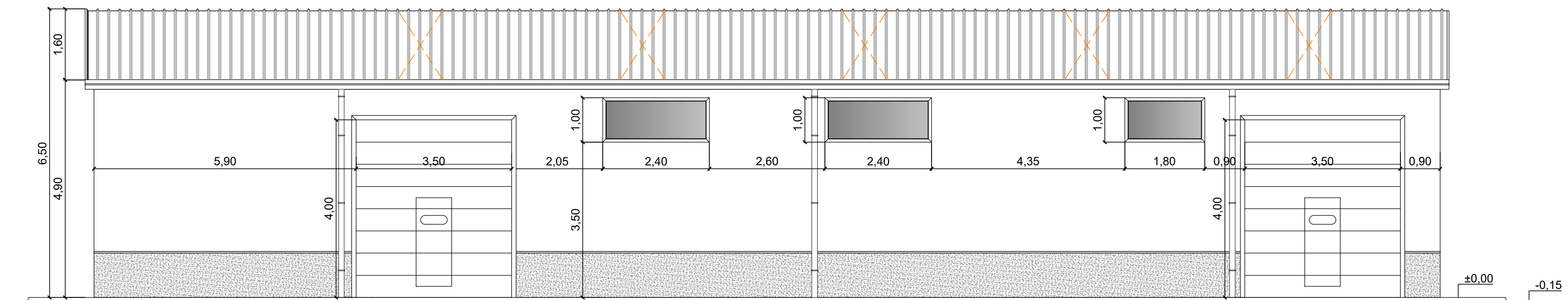
LUIS FERNANDO MARTÍN SÁEZ	1/75	4
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

<b>SECCIONES</b>	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	
	ALUMNO/A: LUIS ENRIQUE MARTÍN DIESTRO	
TÍTULO DEL PLANO	FECHA: MAYO 2022	FIRMA

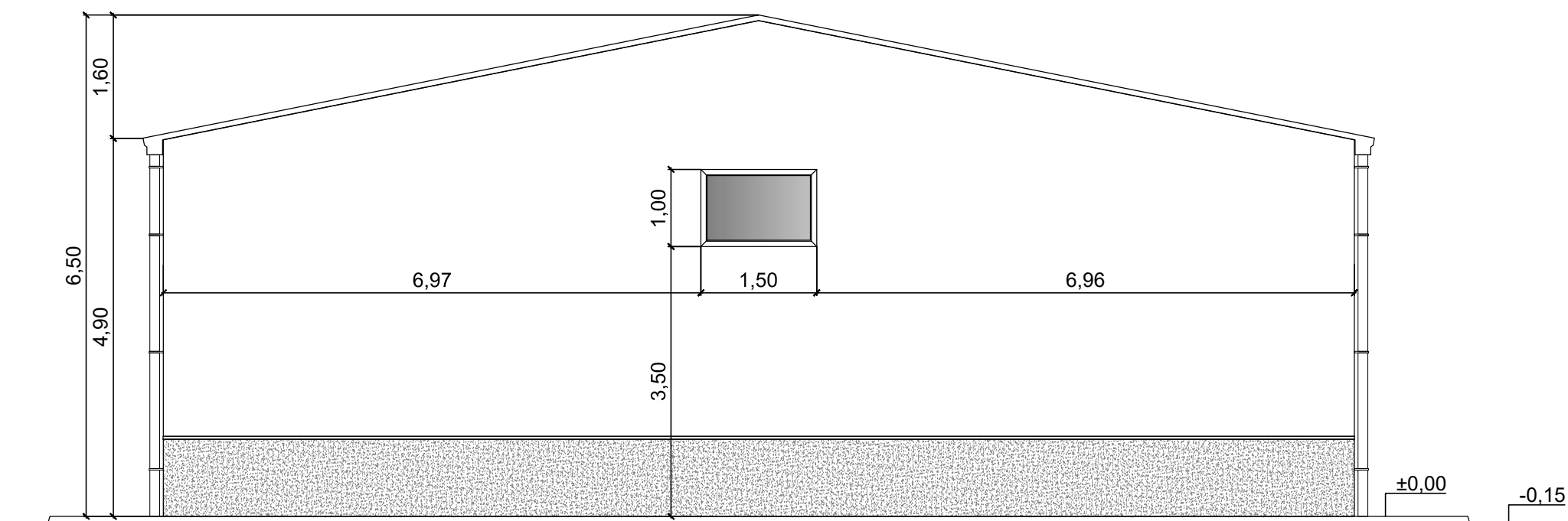




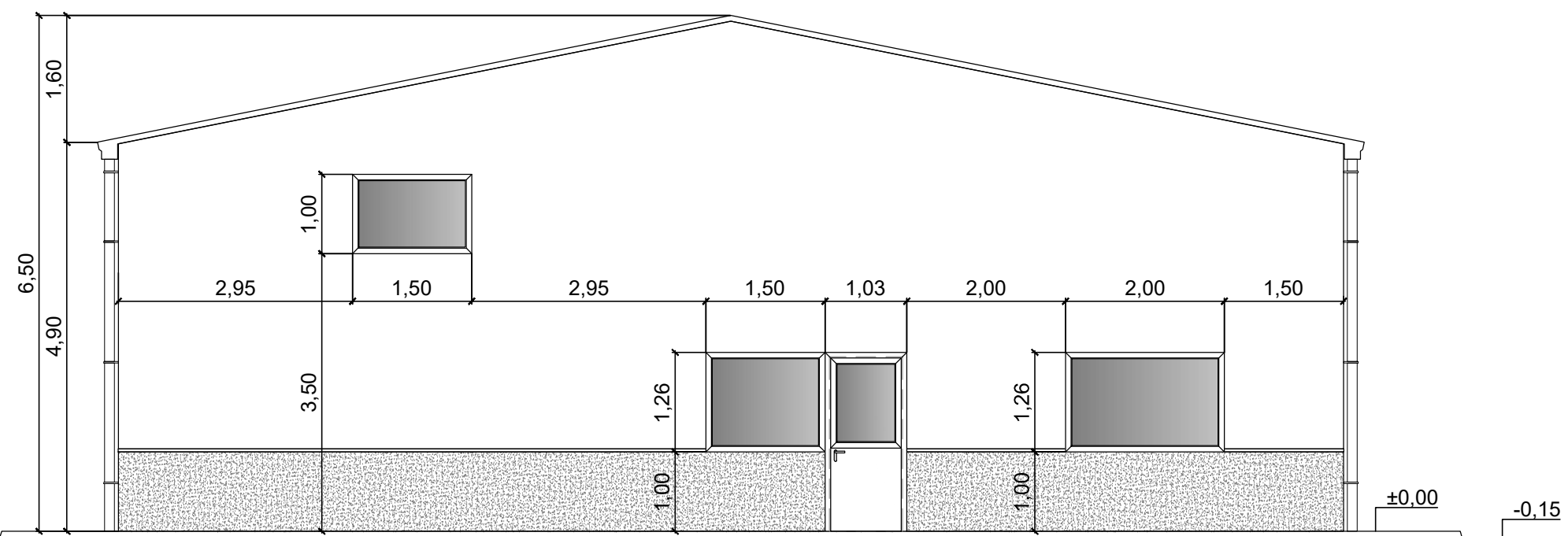
ALZADO ESTE



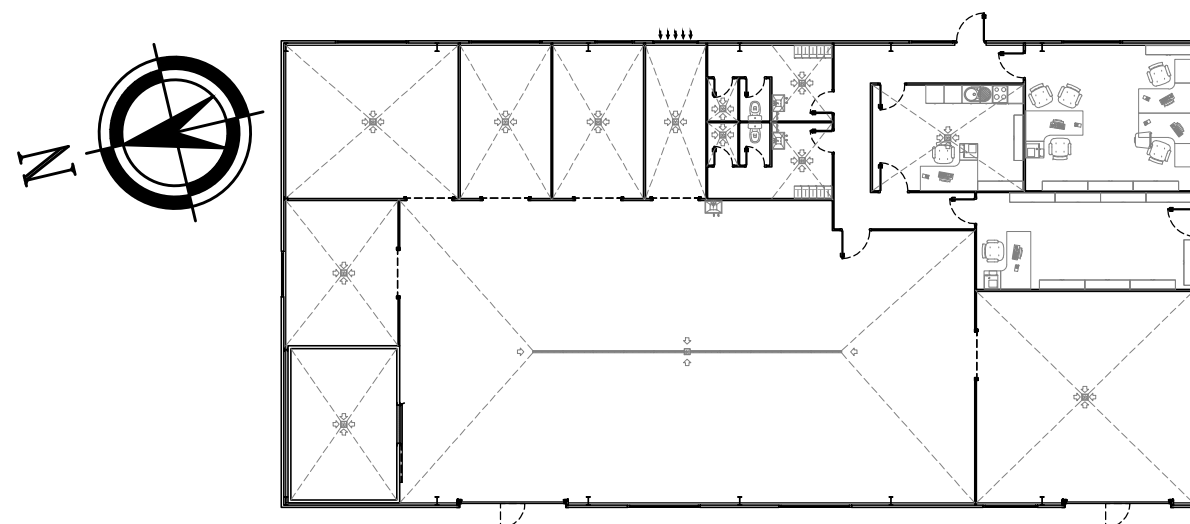
ALZADO OESTE




ALZADO NORTE



ALZADO SUR




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


PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA  
 EXTRA DE ARÁNDANOS EN EL MUNICIPIO DE BAREYO (CANTABRIA)  
 TÍTULO DEL PROYECTO

LUIS FERNANDO MARTÍN SÁEZ PROMOTOR  
 1/75 ESCALA  
 5 N° PLANO

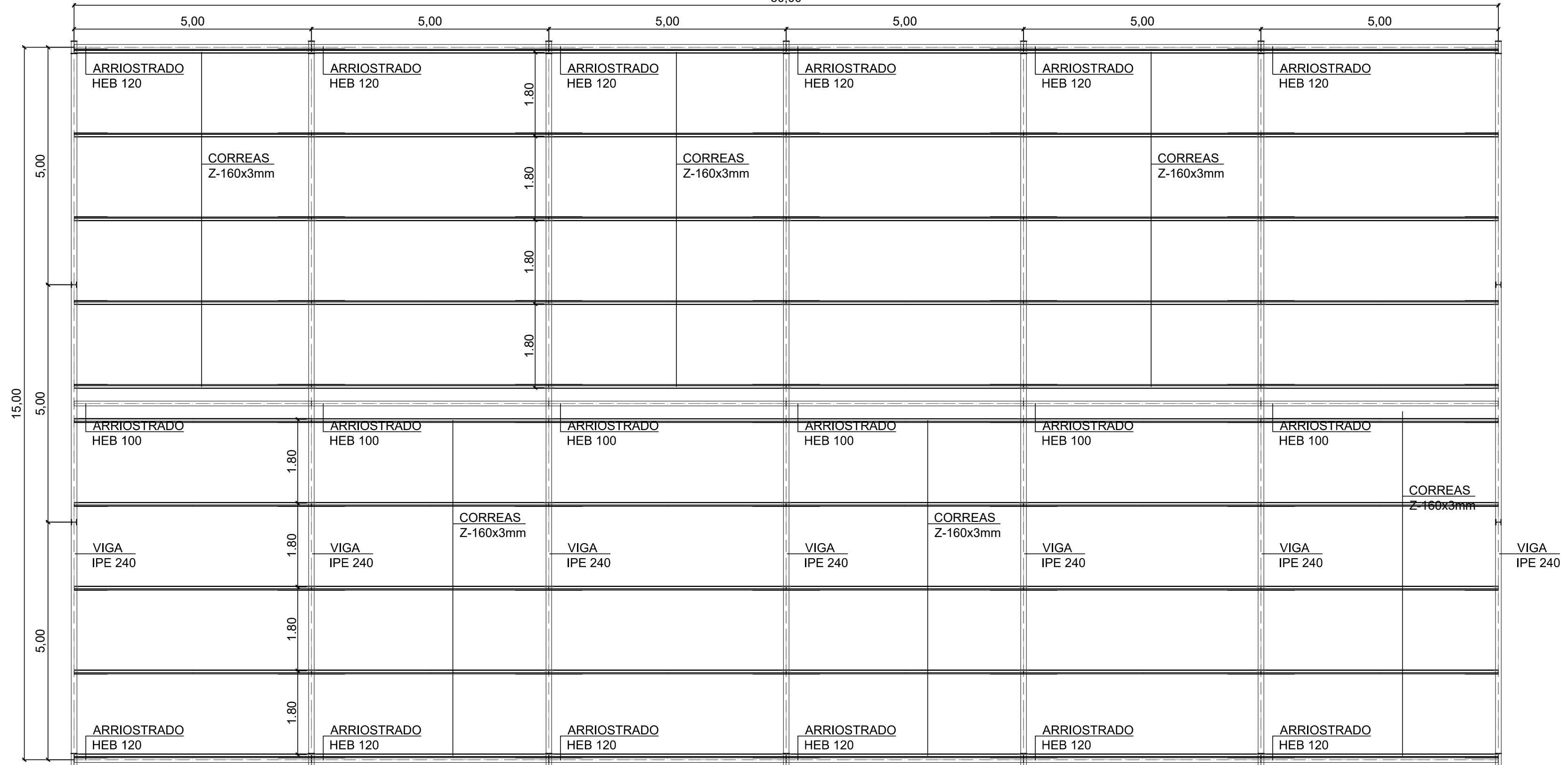
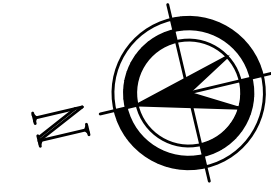
**ALZADOS**  
 TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:  
 Grado en Ingeniería de las Industrias  
 Agrarias y Alimentarias  
 ALUMNO/A:  
 LUIS ENRIQUE MARTÍN DIEZ  
 ENRIQUE  
 FECHA: MAYO 2022  
 FIRMA

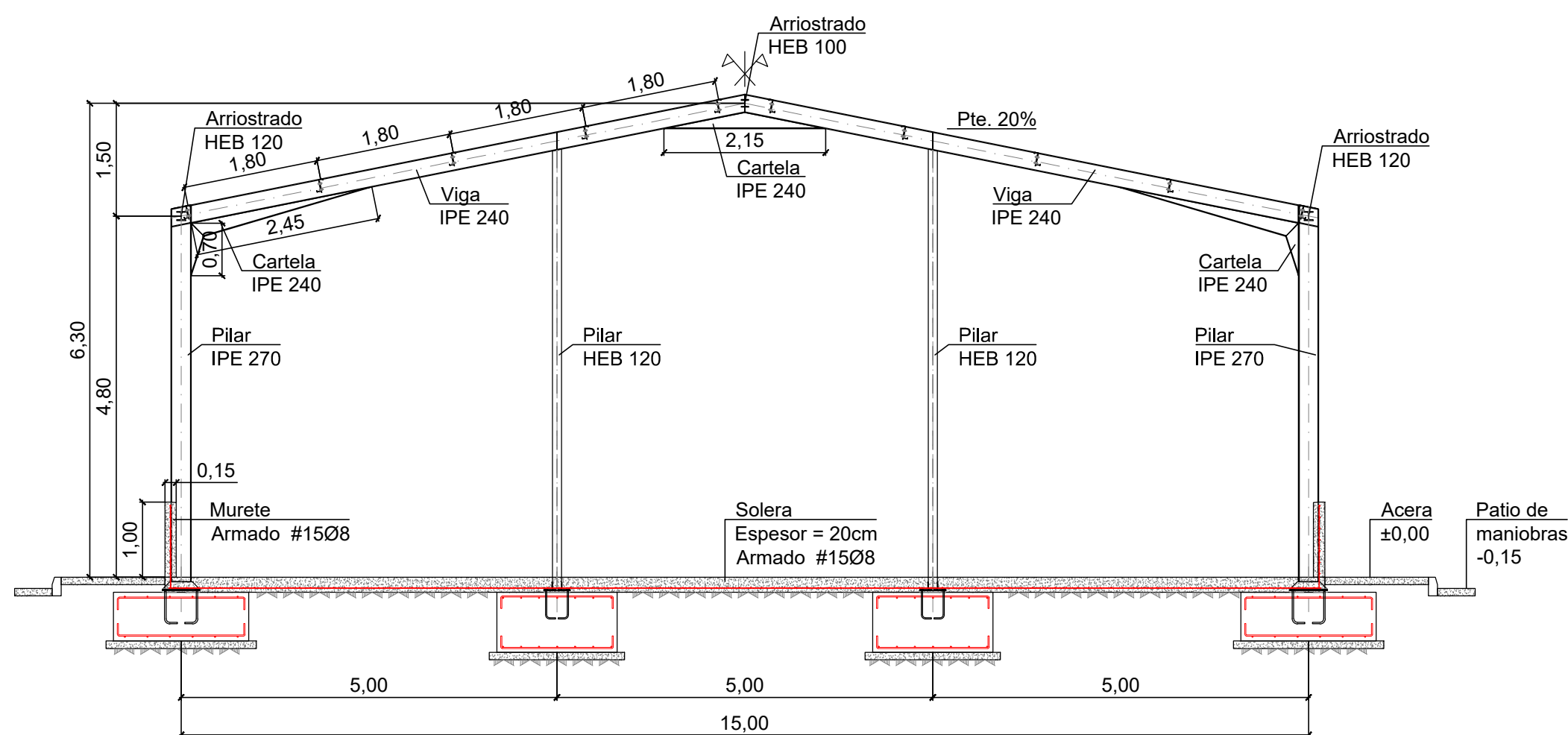
Firmado digitalmente por MARTÍN DIEZ LUIS ENRIQUE - 72202458F Fecha: 2022.05.25 13:28:48 +02'00'



30,00

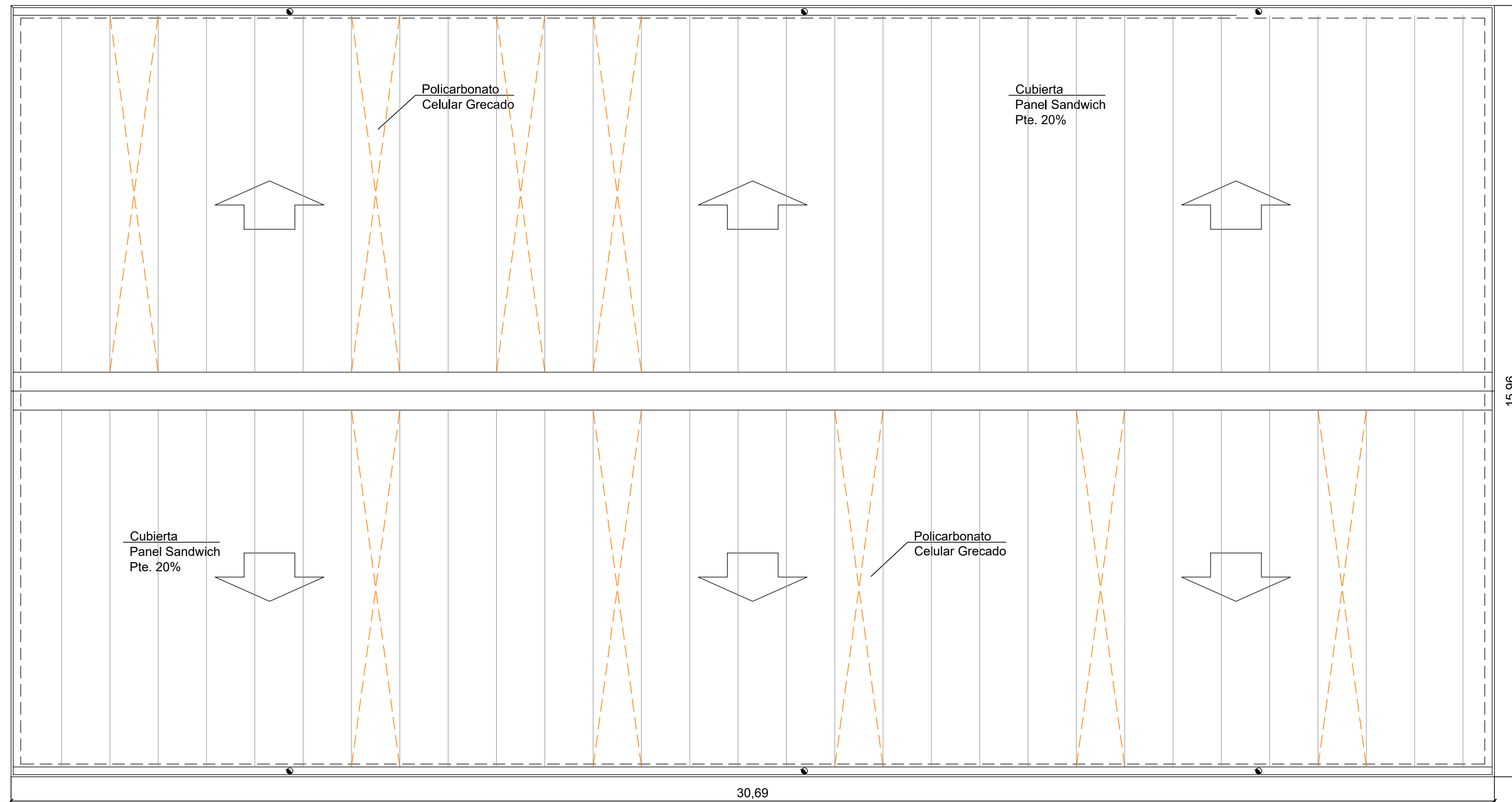
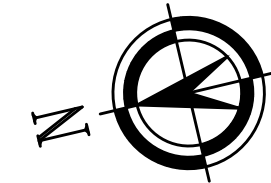


### ESTRUCTURA DE CUBIERTA



DETALLE DE HASTIAL

 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EXTRA DE ARÁNDANOS EN EL MUNICIPIO DE BAREYO (CANTABRIA) <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>	
		LUIS FERNANDO MARTÍN SÁEZ <small>PROMOTOR</small>	1/75 <small>ESCALA</small>
<b>ESTRUCTURA DE CUBIERTA</b> <b>DETALLE DE HASTIAL</b> <small>TÍTULO DEL PLANO</small>		TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias ALUMNO/A: LUIS ENRIQUE MARTÍN DIESTRO FECHA: MAYO 2022 <small>FIRMA</small>	

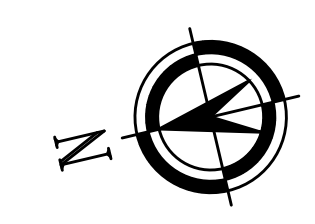
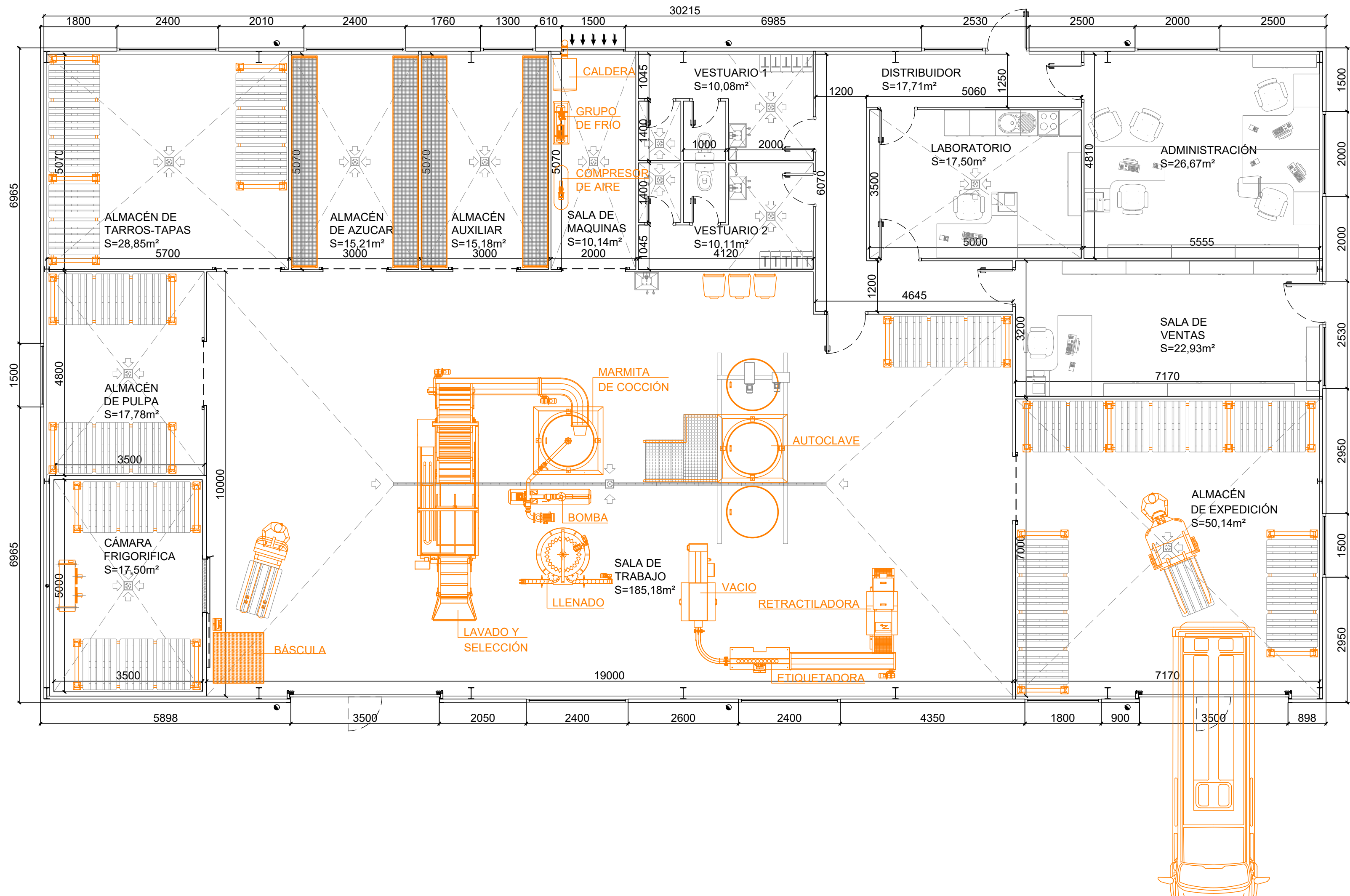



	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	
	<b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>	
PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EXTRA DE ARÁNDANOS EN EL MUNICIPIO DE BAREYO (CANTABRIA)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		

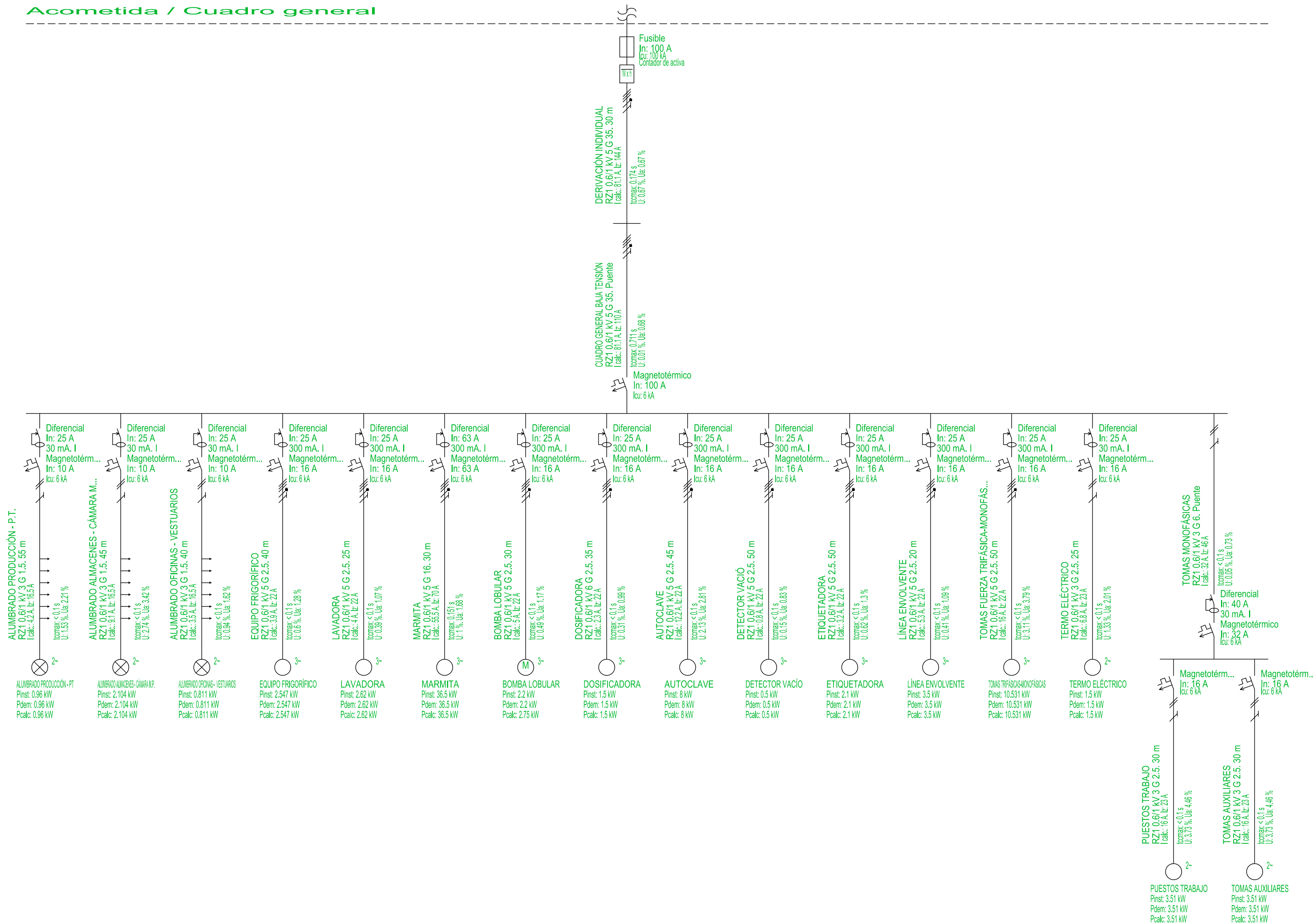
LUIS FERNANDO MARTÍN SÁEZ	1/75	7
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

<b>PLANTA DE CUBIERTA</b>	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias
	ALUMNO/A: LUIS ENRIQUE MARTÍN DIES
TÍTULO DEL PLANO _____	FECHA: MAYO 2022

FIRMA



 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		<b>PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EXTRA DE ARÁNDANOS EN EL MUNICIPIO DE BAREYO (CANTABRIA)</b> <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>	
		LUIS FERNANDO MARTÍN SÁEZ <small>PROMOTOR</small>	1/75 <small>ESCALA</small>
<b>PLANTA DE DISTRIBUCIÓN</b> <small>TÍTULO DEL PLANO</small>		<small>TITULACIÓN:</small> Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias <small>ALUMNO/A:</small> LUIS ENRIQUE MARTÍN DIESTRO <small>FECHA:</small> MAYO 2022	
		<small>Firma digitalizada por:</small> MARTIN DIESTRO LUIS ENRIQUE Fecha: 2022.05.25 13:31:22 +0200 <small>FIRMA</small>	





**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)**



PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACION DE MERMELEDA  
 EXTRA DE ARANDANOS EN EL MUNICIPIO DE BAREYO (CANTABRIA)

TITULO DEL PROYECTO

LUIS FERNANDO MARTÍN SÁEZ

PROMOTOR

9

ESCALA

9

Nº PLANO

**ESQUEMA UNIFILAR**

TITULO DEL PLANO

TITULACION:  
 Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

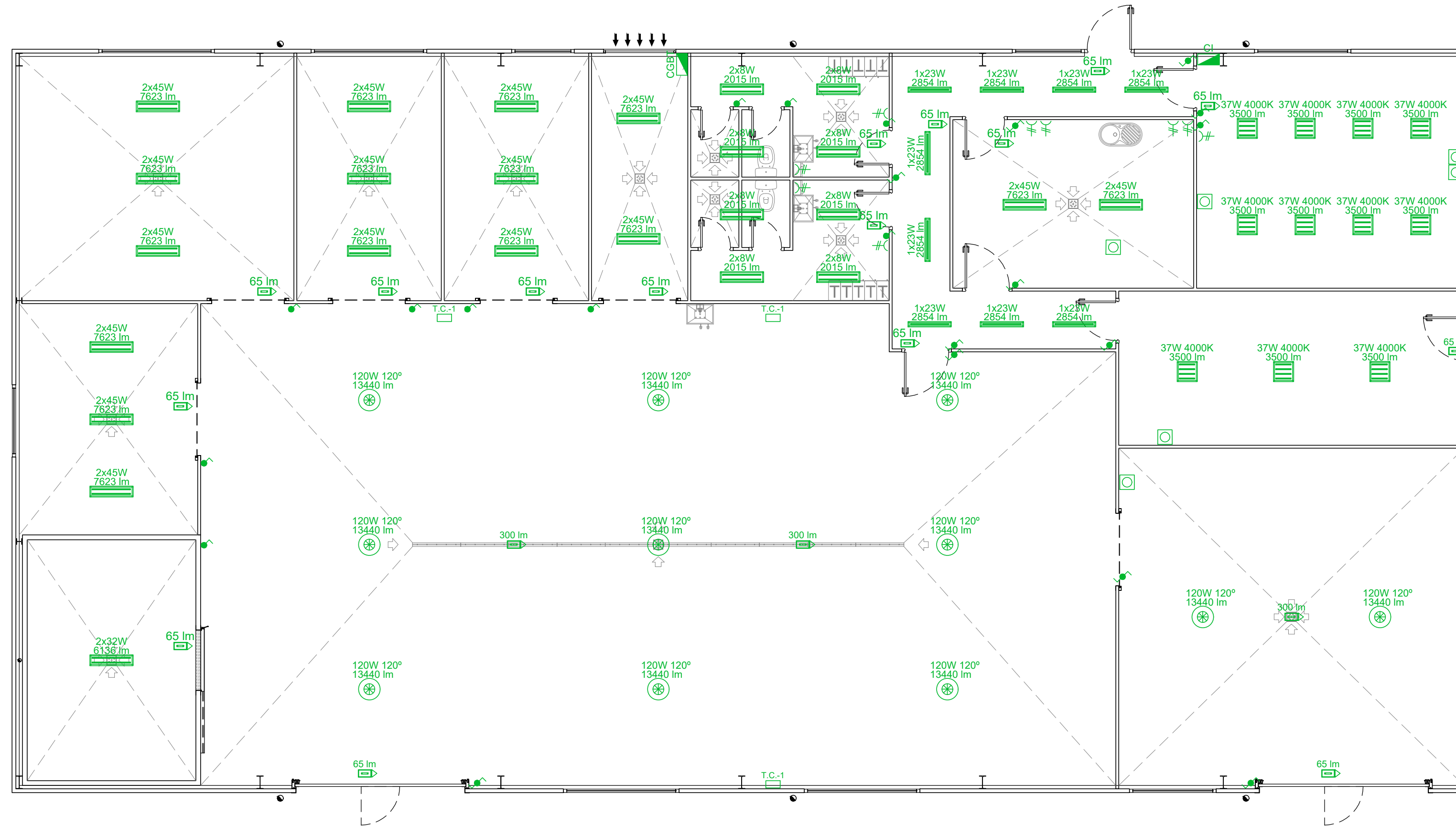
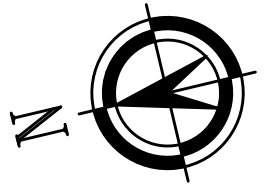
ALUMNO/A:  
 LUIS ENRIQUE MARTÍN DIEZ



FECHA: MAYO 2022











FIRMA

Firmado digitalmente por MARTIN ENRIQUE LUIS ENRIQUE - 72202458F Fecha: 2022.05.25 13:43:17 +02'00'

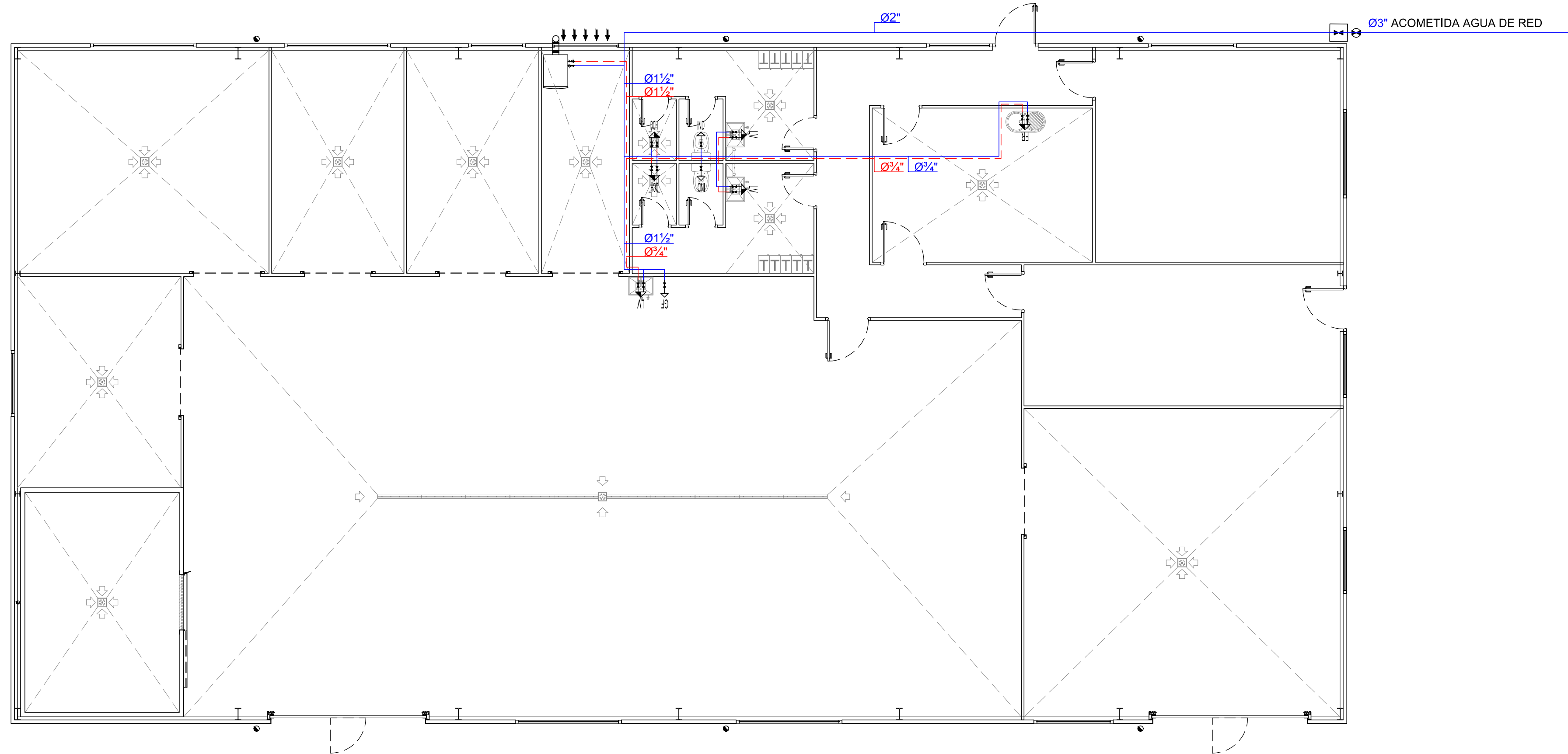
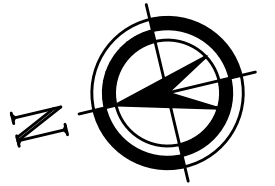















-  CAMPANA 120W
  -  PANTALLA LED 37W
  -  PANTALLA LED 2x45W
  -  PANTALLA LED 2x32W
  -  PANTALLA LED 2x8W
  -  PANTALLA LED 1x23W
  -  PANTALLA LED 1x17W
  -  INTERRUPTOR
  -  CONMUTADOR
  -  TOMA CORRIENTE 16 II
  -  PUESTO DE TRABAJO (4xP16+3RJ45+1RJ11)
- INSTALACION IP65**

-  EMERGENCIA 300 lm
-  EMERGENCIA 60 lm
-  ARMARIOS DEL CUADRO GENERAL DE PROTECCION (Armarios de estructura monobloc cerrados con puerta transparente IP 55, zócalo superior, embarrado de cobre, 600 mm de profundidad y 2.000 mm de altura. El conjunto de armarios dispondrá de un 20 % de espacio de reserva adicional para futuras instalaciones).
-  CENTRAL DE INCENDIOS
-  CAJA DE TOMAS 12 MODULOS
-  Automático 4x40
-  Diferencial tetrapolar 4x40-30
-  Automático 2x16, Automático 4x16
-  2 Tomas monofásicas
-  2 Tomas trifásicas

 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> 		
PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EXTRA DE ARÁNDANOS EN EL MUNICIPIO DE BAREYO (CANTABRIA) <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		
LUIS FERNANDO MARTÍN SÁEZ <small>PROMOTOR</small>	1/75 <small>ESCALA</small>	10 <small>Nº PLANO</small>
<b>PLANTA DE ILUMINACIÓN</b> <small>TÍTULO DEL PLANO</small>		<small>TITULACIÓN:</small> Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias <small>ALUMNO/A:</small> LUIS ENRIQUE MARTÍN DIESTRO <small>FECHA:</small> MAYO 2022 <small>FIRMA</small>

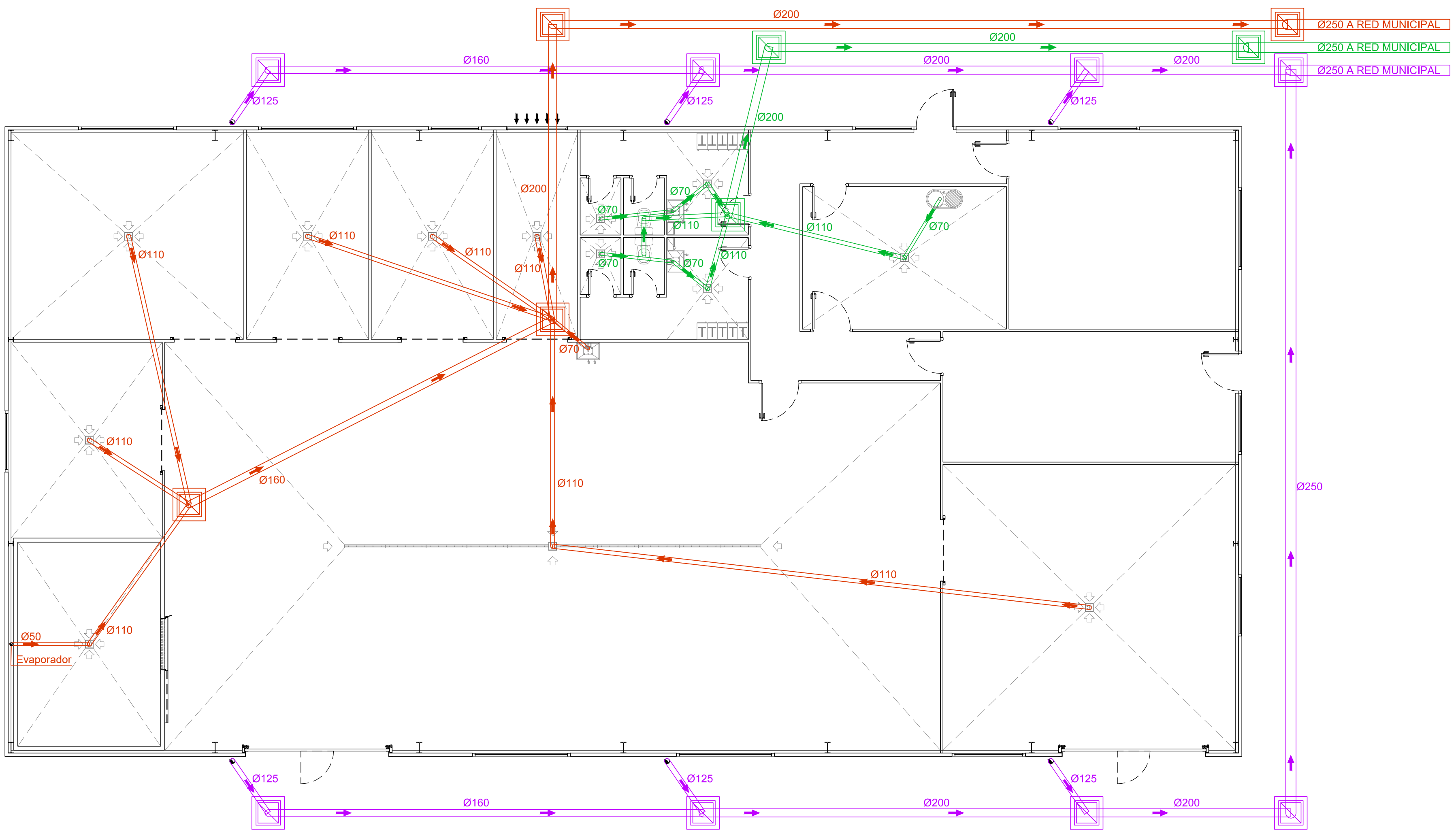
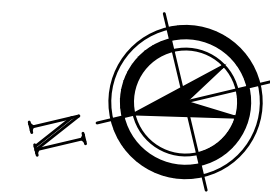


-  TOMA Y LLAVE DE CORTE
-  CALDERA
-  LLAVE DE CORTE
-  GRIFO FRIA
-  GRIFO FRIA-CALIENTE
-  FR FREGADERO
-  LV LAVABO
-  DCH DUCHA
-  IND INODORO CON CISTERNA
-  TUBERIA DE AGUA FRIA
-  TUBERIA DE AGUA CALIENTE


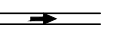




	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>	
PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EXTRA DE ARÁNDANOS EN EL MUNICIPIO DE BAREYO (CANTABRIA)		
<small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		

LUIS FERNANDO MARTÍN SÁEZ <small>PROMOTOR</small>	1/75 <small>ESCALA</small>	11 <small>Nº PLANO</small>
--	-------------------------------	-------------------------------

<b>PLANTA DE FONTANERIA</b>	<small>TITULACIÓN:</small> Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias <small>ALUMNO/A:</small> LUIS ENRIQUE MARTÍN DIESTRO <small>FECHA:</small> MAYO 2022
<small>TÍTULO DEL PLANO</small>	<small>FIRMA</small>



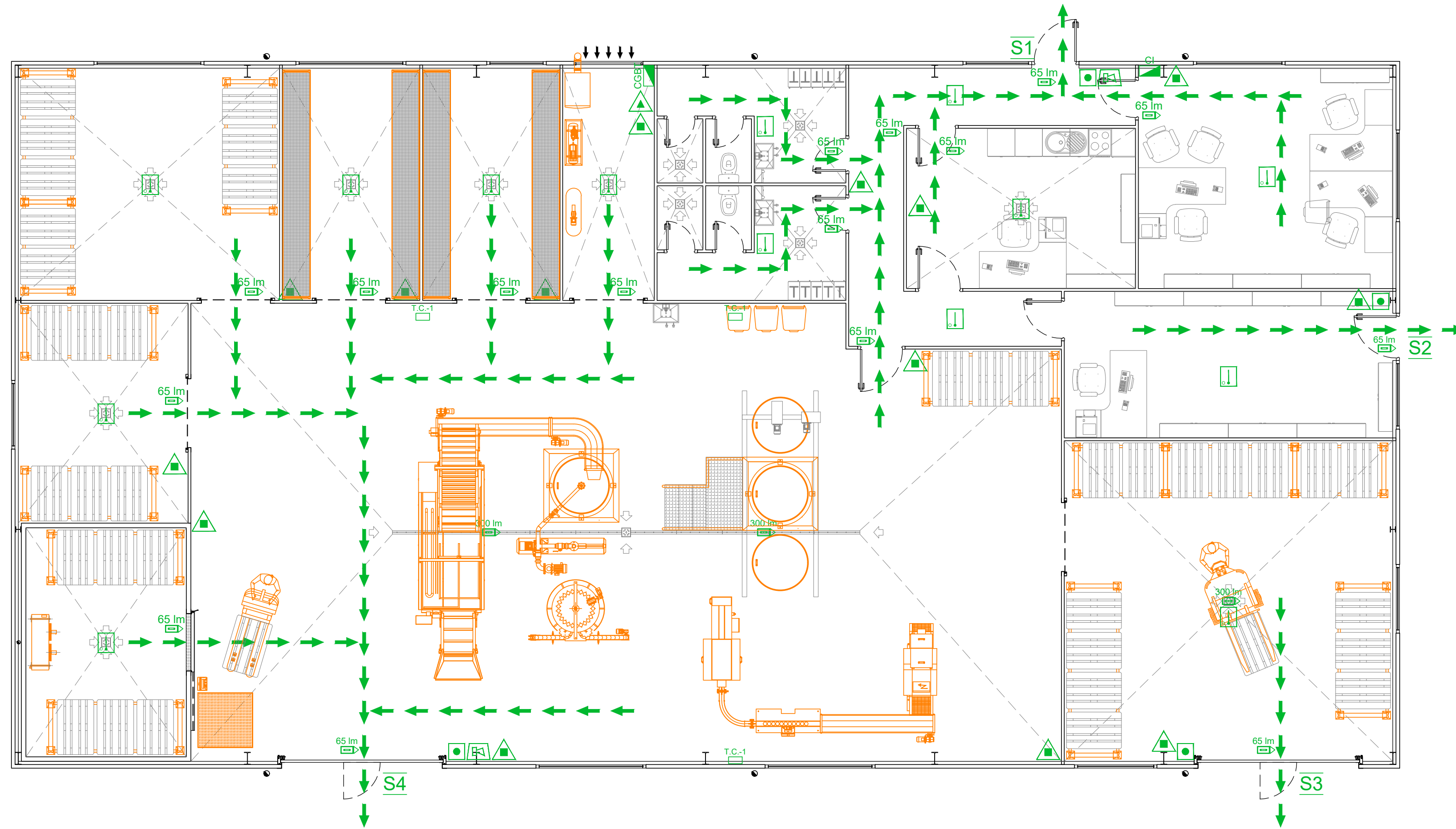
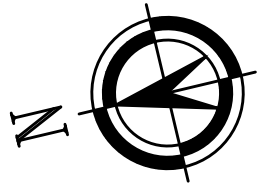
SANEAMIENTO DE PLUVIALES  
 SANEAMIENTO DE FECALES  
 SANEAMIENTO PROCESO

-  ARQUETA A INSTALAR
-  COLECTOR ENTERRADO Pendiente 2%
-  BAJANTE Ø125
-  LINEA DE PENDIENTE
-  BOTE SIFONICO INOXIDABLE
-  CANAL DE DRENAJE INOXIDABLE

	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EXTRA DE ARÁNDANOS EN EL MUNICIPIO DE BAREYO (CANTABRIA)		
TÍTULO DEL PROYECTO			

LUIS FERNANDO MARTÍN SÁEZ <small>PROMOTOR</small>	1/75 <small>ESCALA</small>	12 <small>Nº PLANO</small>
--	-------------------------------	-------------------------------

<b>PLANTA DE SANEAMIENTO</b> <small>TÍTULO DEL PLANO</small>	<small>TITULACIÓN:</small> Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias <small>ALUMNO/A:</small> LUIS ENRIQUE MARTÍN DIESTRO <small>FECHA:</small> MAYO 2022 <small>FIRMA</small>
---	---



- 300 lm
- 65 lm
- C.G.B.T.
- CI
- T.C.-1

EMERGENCIA 300 lm  
 EMERGENCIA 60 lm

ARMARIOS DEL CUADRO GENERAL DE PROTECCION  
 (Armarios de estructura monobloc cerrados con puerta transparente IP 55, zócalo superior, embarrado de cobre, 600 mm de profundidad y 2.000 mm de altura. El conjunto de armarios dispondrá de un 20 % de espacio de reserva adicional para futuras instalaciones).

CENTRAL DE INCENDIOS  
 CAJA DE TOMAS 12 MODULOS  
 Automatico 4x40  
 Diferencial tetrapolar 4x40-30  
 Automatico 2x16, Automatico 4x16  
 2 Tomas monofasicas  
 2 Tomas trifasicas

- RUTA DE EVACUACION
- EXTINTOR CO2 5 Kg
- EXTINTOR AGUA+ADITIVO AFFF 6L (Eficacia min 21A 113B)
- PULSADOR
- SIRENA DE ALARMA ALGORITMICA
- DETECTOR OPTICO ANALOGICO

	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EXTRA DE ARÁNDANOS EN EL MUNICIPIO DE BAREYO (CANTABRIA) <small>TÍTULO DEL PROYECTO</small>		

LUIS FERNANDO MARTÍN SÁEZ <small>PROMOTOR</small>	1/75 <small>ESCALA</small>	13 <small>Nº PLANO</small>
--	-------------------------------	-------------------------------

<b>PLANTA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b> <small>TÍTULO DEL PLANO</small>	TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias ALUMNO/A: LUIS ENRIQUE MARTÍN DIESTRO FECHA: MAYO 2022 <small>FIRMA</small>
---	--





---

**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  
mermelada extra de arándanos en el  
municipio de Bareyo (Cantabria)

## **DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES**

Alumno: Luis Enrique Martín Diestro

Tutor: Juan José Mazón Nieto de Cossio  
Cotutor: José Manuel Rodríguez Nogales

Mayo 2022

# Documento 3. Pliego de condiciones

## ÍNDICE PLIEGO

### A. PLIEGO DE CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS

1. Disposiciones generales.....	5
1.1. Disposiciones de carácter general .....	5
1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones .....	5
1.1.2. Contrato de obra .....	5
1.1.3. Documentación del contrato de obra .....	5
1.1.4. Proyecto de ingeniería Agroindustrial .....	5
1.1.5. Reglamentación urbanística .....	6
1.1.6. Formalización del Contrato de Obra .....	6
1.1.7. Jurisdicción competente .....	6
1.1.8. Responsabilidad del Contratista .....	6
1.1.9. Accidentes de trabajo.....	7
1.1.10. Daños y perjuicios a terceros.....	7
1.1.11. Anuncios y carteles .....	7
1.1.12. Copia de documentos .....	7
1.1.13. Suministro de materiales .....	7
1.1.14. Hallazgos .....	7
1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra .....	8
1.1.16. Omisiones: Buena fe.....	8
1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....	8
1.2.1. Accesos y vallados.....	9
1.2.2. Replanteo.....	9
1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos .....	9
1.2.4. Orden de los trabajos.....	9
1.2.5. Facilidades para otros contratistas .....	10
1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.....	10
1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto .....	10
1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor .....	10
1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.....	11
1.2.10. Trabajos defectuosos.....	11
1.2.11. Vicios ocultos .....	11
1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos.....	11
1.2.13. Presentación de muestras .....	12
1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos .....	12
1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.....	12
1.2.16. Limpieza de las obras .....	12
1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas .....	12
1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas.....	13
1.3.1. Consideraciones de carácter general .....	13
1.3.2. Recepción provisional.....	13
1.3.3. Documentación final de la obra .....	14
1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra .....	14
1.3.5. Plazo de garantía .....	14
1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente.....	14
1.3.7. Recepción definitiva .....	14
1.3.8. Prórroga del plazo de garantía .....	14
1.3.9. Recepciones de trabajo cuya contrata haya sido rescindida .....	15
2. Disposiciones facultativas.....	15
2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación .....	15
2.1.1. El promotor.....	15
2.1.2. El Projectista .....	16

2.1.3. El Constructor o Contratista .....	16
2.1.4. El Director de Obra .....	16
2.1.5. El Director de la Ejecución de la Obra .....	16
2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación .....	16
2.1.7. Los suministradores de productos .....	17
2.2. Agentes que intervienen en la obra según la Ley 38/1999 (L.O.E.).....	17
2.3. Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 337/2010 .....	17
2.4. Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008 .....	17
2.5. La Dirección Facultativa .....	17
2.6. Visitas facultativas .....	17
2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes .....	17
2.7.1. El Promotor .....	18
2.7.2. El Projectista .....	18
2.7.3. El Constructor o Contratista .....	19
2.7.4. El Director de Obra .....	21
2.7.5. El Director de la Ejecución de la Obra .....	22
2.7.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación .....	24
2.7.7. Los suministradores de productos .....	24
2.7.8. Los propietarios y los usuarios .....	24
2.8. Documentación final de la obra: Libro del Edificio .....	24
2.8.1. Los propietarios y los usuarios .....	25
3. Disposiciones Económicas .....	25
3.1. Definición .....	25
3.2. Contrato de obra .....	25
3.3. Criterio General .....	26
3.4. Fianzas .....	26
3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza .....	26
3.4.2. Devolución de las fianzas .....	26
3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales .....	26
3.5. De los precios .....	26
3.5.1. Precio básico.....	27
3.5.2. Precio unitario .....	27
3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM) .....	28
3.5.4. Precios contradictorios.....	28
3.5.5. Reclamación de aumento de precios.....	28
3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.....	29
3.5.7. De la revisión de los precios contratados .....	29
3.5.8. Acopio de materiales.....	29
3.6. Obras de administración.....	29
3.7. Valoración y abono de los trabajos .....	29
3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras.....	29
3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones.....	30
3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas.....	30
3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada.....	30
3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados.....	31
3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía .....	31
3.8. Indemnizaciones mutuas .....	31
3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras .....	31
3.8.2. Demora de los pagos por parte del Promotor.....	31
3.9. Varios.....	31
3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra .....	31
3.9.2. Unidades de obra defectuosas .....	32

---

3.9.3. Seguro de las obras .....	32
3.9.4. Conservación de la obra .....	32
3.9.5. Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor.....	32
3.9.6. Pago de arbitrios .....	32
3.10. Retenciones en concepto de garantía .....	32
3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra .....	33
3.12. Liquidación económica de las obras .....	33
3.13. Liquidación final de la obra .....	33
<b>B. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES</b>	
1. Prescripciones sobre los materiales .....	33
1.1. Garantías de calidad (Marcado CE) .....	34
2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra .....	36
2.1. Prescripciones en cuanto a la ejecución de obra .....	36
2.2. Unidades de obra .....	40
2.2.1. Acondicionamiento del terreno .....	40
2.2.2. Red de saneamiento horizontal.....	42
2.2.3. Cimentaciones y solera .....	47
2.2.4. Estructuras .....	51
2.2.5. Fachadas y particiones .....	54
2.2.6. Carpintería, vidrios y protecciones solares .....	57
2.2.7. Remates y ayudas .....	63
2.2.8. Instalaciones .....	64
2.2.9. Equipamiento. Aparatos sanitarios .....	85
2.2.10. Aislamientos e impermeabilizaciones .....	88
2.2.11. Revestimientos y trasdosados .....	92
2.12. Urbanización de la parcela .....	98
3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado .....	101
4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de residuos de construcción y demolición .....	101

---

## **A. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS**

### **1. Disposiciones generales**

#### **1.1. Disposiciones de carácter general**

##### **1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones**

La finalidad de este Pliego de Cláusulas Administrativas es 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.

##### **1.1.2. 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.

##### **1.1.3. Documentación del contrato de obra**

La documentación del contrato de obra integra 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.

##### **1.1.4. Proyecto de ingeniería Agroindustrial**

El Proyecto de Ingeniería Agroindustrial es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.

- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada Contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

#### **1.1.5. 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.

#### **1.1.6. 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.

#### **1.1.7. 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.

#### **1.1.8. Responsabilidad del Contratista**

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

---

### **1.1.9. Accidentes de trabajo**

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

### **1.1.10. Daños y perjuicios a terceros**

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

### **1.1.11. 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.

### **1.1.12. Copia de documentos**

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

### **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.

### **1.1.14. 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.

#### **1.1.15. 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) Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- h) El abandono de la obra sin causas justificadas.
- i) La mala fe en la ejecución de la obra.

#### **1.1.16. Omisiones: Buena fe**

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

### **1.2. 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.

---

### **1.2.1. 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.

### **1.2.2. Replanteo**

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

### **1.2.3. 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. La obra tendrá inicio el 1 de agosto de 2018 hasta su fin el 13 de abril de 2020, es decir, un periodo de tiempo de 427 días, con jornada laboral de 8 horas al día desde las 7:00 horas hasta las 15:00 horas.

### **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. El orden de los trabajos a realizar en la obra

está especificado en el Anejo VII Programación para la ejecución junto con la duración que supone cada uno de los trabajos.

### **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.

### **1.2.6. 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 fórmula 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.

### **1.2.7. 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.

### **1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor**

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

---

### **1.2.9. 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.

#### **1.2.10. 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.

#### **1.2.11. Vicios ocultos**

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director del Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

#### **1.2.12. 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.

### **1.2.13. 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.

### **1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos**

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el Director de Obra, a instancias del Director de Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

### **1.2.15. 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.

### **1.2.16. 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.

### **1.2.17. 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 atendrá, 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.

## **1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas**

### **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 establecido en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

### **1.3.2. Recepción provisional**

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

---

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

### **1.3.3. Documentación final de la obra**

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

### **1.3.4. 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.

### **1.3.5. Plazo de garantía**

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses.

### **1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

### **1.3.7. 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.

### **1.3.8. 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.

### **1.3.9. Recepciones de trabajo 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.

## **2. Disposiciones facultativas**

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

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

#### **2.1.1. El promotor**

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.



---

### **2.1.2. El Projectista**

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

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada projectista asumirá la titularidad de su proyecto.

### **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.

### **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.

### **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 Ingeniero, 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.

### **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.

---

### **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.

### **2.2. Agentes que intervienen en la obra según la Ley 38/1999 (L.O.E.)**

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

### **2.3. Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 337/2010**

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

### **2.4. Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008**

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

### **2.5. La Dirección Facultativa**

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

### **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.

### **2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes**

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

---

### **2.7.1. El Promotor**

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

### **2.7.2. El Projectista**

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación,

alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Ingeniero 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 Ingeniero 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 Ingeniero 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.

### **2.7.3. El Constructor o Contratista**

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre. Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos

aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Ingeniero 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 Ingeniero Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Ingeniero Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

---

Facilitar a los Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

#### **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 Órdenes 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 recalcado 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, conllevan 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 Ingeniero 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 Ingenieros 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.

### **2.7.5. El Director de la Ejecución de la Obra**

Corresponde al Ingeniero Técnico, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a 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 Ingeniero o Ingenieros 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 y pilares 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 Ingenieros 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 Ingenieros 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 Ingeniero Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el



---

incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

### **2.7.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación**

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

### **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.

### **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.

## **2.8. Documentación final de la obra: Libro del Edificio**

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el Director de Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el Libro del Edificio, será entregada a los usuarios finales del edificio.

### **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 cuenta.

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.

## **3. Disposiciones Económicas**

### **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.

### **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.

### **3.3. Criterio General**

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

### **3.4. Fianzas**

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

#### **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.

#### **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.

#### **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.

### **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.

### 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.

### 3.5.2. Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra. Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de

la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

### **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.

### **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.

### **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.

---

### **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.

### **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.

### **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.

## **3.6. Obras de 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.

## **3.7. Valoración y abono de los trabajos**

### **3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras**

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

### **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.

### **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.

### **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.

---

### **3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados**

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

### **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.

## **3.8. Indemnizaciones mutuas**

### **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.

### **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.

## **3.9. Varios**

### **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.

### **3.9.2. Unidades de obra defectuosas**

Las obras defectuosas no se valorarán.

### **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.

### **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.

### **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.

### **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.

## **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.

### **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.

### **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.

### **3.13. Liquidación final de la obra**

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

## **B. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **1. Prescripciones sobre los materiales**

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.

- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

### **1.1. Garantías de calidad (Mercado 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 indicadas 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 marcado CE.

Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE 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. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra**

### **2.1. Prescripciones en cuanto a la ejecución 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 apoyan en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento.

#### INSTALACIONES.

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

#### REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS 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. Unidades de obra

### 2.2.1. Acondicionamiento del terreno

#### Desbroce y limpieza del terreno

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN EJECUCIÓN

□ NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

##### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

###### DEL SOPORTE

Inspección ocular del terreno. Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

###### DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

##### PROCESO DE EJECUCIÓN

###### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión.

###### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

#### Excavación de zanjas y pozos

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la

cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DELA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno. Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

##### DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones. En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al Director de Ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse,

total o parcialmente, previa comprobación del Director de Ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

### 2.2.2. Red de saneamiento horizontal

#### Arquetas

Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 40x40x40 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

#### 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 de la arqueta. 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. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. 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.

#### Acometidas

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de 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 cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso demolición y levantado del firme existente y posterior reposición con hormigón en masa HM20/P/20/I, sin incluir la excavación previa de la zanja, el posterior relleno principal de la misma ni su conexión con la red general de saneamiento. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### 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. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. 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 de la

instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. 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.

### **Conexión con la red general de saneamiento**

Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro (sin incluir). Incluso comprobación del buen estado de la acometida existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento, industrial, M-5 en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo de acometida existente. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir excavación.

#### 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. Colocación de la acometida. Resolución de la conexión.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Colectores**

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro, con junta elástica.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de 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-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios, registros, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante para montaje, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida 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 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. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. 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 de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas. 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.

#### Zanjas de drenajes

---

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería enterrada de drenaje, con una pendiente mínima del 0,50%, para captación de aguas subterráneas, de tubo ranurado de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, con ranurado a lo largo de un arco de 220° en el valle del corrugado, para drenaje, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro, según UNE-EN 13476-1, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I, de 10 cm de espesor, en forma de cuna para recibir el tubo y formar las pendientes, incluso p/p de juntas; relleno lateral y superior hasta 25 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante sin clasificar, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas por encima de la grava filtrante. Totalmente montada, conexionada a la red de saneamiento y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- 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 de las zanjas corresponde con el de Proyecto. Se comprobará que el terreno coincide con el previsto en el Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Formación de la solera de hormigón. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje e instalación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se acabará el relleno en las condiciones adecuadas que garanticen el drenaje del terreno y la circulación de la red.

### PRUEBAS DE SERVICIO

Circulación de la red.

Normativa de aplicación: NTE-ASD. Acondicionamiento del terreno. Saneamiento: Drenajes y avenamientos

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá para evitar su contaminación.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Sistemas de evacuación de suelos. Caldereta con sumidero sifónico**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de caldereta con sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla plana de polipropileno de 150x150 mm, color negro, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada a la red general de desagüe 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 la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de la caldereta. Unión del tubo de desagüe a la bajante o arqueta existentes.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Se conectará con la red de saneamiento del edificio, asegurándose su estanqueidad y circulación.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.3. Cimentaciones y solera**

#### **Zapata de cimentación de hormigón armado**

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**

Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, y armaduras de espera del pilar.

#### **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 CONTRATISA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo 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.

#### **Viga entre zapatas**

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

Formación de viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m<sup>3</sup>, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores.

#### 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 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.

#### CITERIO 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.

---

### **Solera de hormigón en masa**

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM15/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, sin tratamiento de su superficie; apoyada sobre capa base existente (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón, extendido y vibrado del hormigón mediante regla vibrante, formación de juntas de construcción y colocación de un panel de poliestireno expandido de 2 cm de espesor, alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros, para la ejecución de juntas de dilatación; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo la solera; y aserrado de las juntas de retracción, por medios mecánicos, con una profundidad de 1/3 del espesor de la solera. **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 Ejecución de la obra.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Aserrado de 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.

### 2.2.4. Estructuras

#### Estructura metálica realizada con pórticos

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

Suministro y montaje de pórticos y correas de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, de las series IPN, IPE, HEA, HEB o HEM, mediante uniones soldadas, con una cuantía de acero de 32,8 kg/m<sup>2</sup>, para distancias entre apoyos de  $L < 10$  m, separación de 5 m entre pórticos y una altura de pilares de hasta 6 m. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano. Incluso p/p de conexiones a cimentación, preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

#### 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.

- NTE-EAF. Estructuras de acero: Forjados.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, 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 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

Replanteo y marcado de los ejes. Izado y presentación de los extremos del pórtico mediante grúa. Aplomado. Resolución de las uniones a la base de cimentación. Reglaje de la pieza y ajuste definitivo de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección. La estructura será estable y transmitirá correctamente las cargas.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **Placa de anclaje con pernos soldados y preparación de bordes**

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

Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275J0 en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje. **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.

- 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 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 y estará ligada con la cimentación. 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.

#### **Cubierta**

##### **Paneles de sándwich aislantes de acero**

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de cubierta con paneles sándwich aislantes, de 50 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa lisa de acero, acabado galvanizado, de espesor exterior 0,75 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, con juntas diseñadas para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB HE Ahorro de energía.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

##### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

###### DEL SOPORTE

Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

###### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

---

---

## FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

### 2.2.5. Fachadas y particiones

#### **Cerramiento de fachada de paneles de sándwich aislantes de acero**

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje vertical de cerramiento de fachada con paneles sándwich aislantes, de 50 mm de espesor y 1100 mm de ancho, formados por doble cara metálica de chapa lisa de acero, acabado galvanizado, de espesor exterior 0,75 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, con juntas diseñadas para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB HE Ahorro de energía.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

##### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

---

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

## Hoja exterior de fachada, de fábrica de bloque de hormigón cara vista

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ejecución de hoja exterior de 15 cm de espesor en cerramiento de fachada de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 50x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm<sup>2</sup>), con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con apoyo mínimo de las 2/3 partes del bloque sobre el forjado, o sobre angulares de acero laminado galvanizado en caliente fijados a los frentes de forjado si, por errores de ejecución, el bloque no apoya sus 2/3 partes sobre el forjado. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de hormigón, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante piezas en "U" con armadura y macizado de hormigón, jambas y mochetas, ejecución de encuentros y puntos singulares, rejuntado y limpieza final de la fábrica ejecutada.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-FFB. Fachadas: Fábrica de bloques.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE.

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.



---

## AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN.

Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado, muros y pilares. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Repaso de las juntas y limpieza final del paramento.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

### 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.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.

## Panel de sectorización "ach".

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de partición interior con paneles machihembrados de sectorización de acero con aislamiento incorporado "ACH", de 80 mm de espesor y 1150 mm de anchura, Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, resistencia al fuego EI 90 según UNE-EN 1366-1, formados por dos paramentos de chapa de acero estándar acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 55 kg/m<sup>3</sup>, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación. Totalmente montada.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Ejecución: CTE. DB HE Ahorro de energía.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

## 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.

Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.

##### 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 los paneles.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>

### **2.2.6. Carpintería, vidrios y protecciones solares**

#### **Ventana de aluminio corredera simple (120 x 120 cm)**

Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 120x120 cm, serie básica, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado color inox, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 120x120 cm, serie básica, formada por dos hojas, y sin premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB HE Ahorro de energía.

- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.
- NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

##### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

##### PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Ventana de aluminio corredera simple (400 x 100 cm)**

Carpintería de aluminio, anodizado color inox, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 400x100 cm, serie básica, formada por cuatro hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado color inox, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 400x100 cm, serie básica, formada por cuatro hojas, y sin premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras

de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.
- NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

##### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la carpintería.

Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

##### PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Puerta de entrada de aluminio (150 x 230 cm)**

Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta de entrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 150x230 cm, sistema Puerta Millenium Plus Canal Europeo, "CORTIZO", formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente

térmico, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de puerta de entrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 150x230 cm, sistema Puerta Millenium Plus Canal Europeo, "CORTIZO", formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas. Accesorios, herrajes de colgar y apertura homologados, juntas de acristalamiento de EPDM de alta calidad, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire pendiente de clasificación, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua pendiente de clasificación, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento pendiente de clasificación, según UNE-EN 12210.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.
- NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

##### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

##### PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

---

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Puerta de paso de acero galvanizado (82 x 200 cm)**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 82x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería). Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

- 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 las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Realización de pruebas de servicio

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.  
El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

##### PRUEBAS DE SERVICIO.

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero

#### 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.

### **Puerta de paso de acero galvanizado (100 x 200 cm)**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 100x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y

seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería). Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

□ 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 las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Realización de pruebas de servicio

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.  
El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

##### PRUEBAS DE SERVICIO.

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero

#### 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.

### **Puerta seccional automática industrial (250 x 270 cm)**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de puerta seccional industrial, de 250 x 270 cm, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color ral 9016 en la cara exterior y de color ral 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (pmma), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

---

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la puerta está terminada, a falta de revestimientos.

##### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexión eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La unión de la puerta con la fábrica será sólida. La puerta quedará totalmente estanca.

#### 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.

La fijación 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.

### **2.2.7. Remates y ayudas**

#### **Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.**

##### 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 realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación.

##### 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, muros y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. 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.

### **2.2.8. Instalaciones**

#### **2.2.8.1. Instalaciones audiovisuales**

##### **Cable de fibra óptica**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de cable dieléctrico de 2 fibras ópticas monomodo G657 en tubo central holgado, cabos de aramida como elemento de refuerzo a la tracción y cubierta de material termoplástico ignífugo, libre de halógenos de 4,2 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Instalación: Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

##### 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.

##### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Tendido de cables. 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.

### **Punto de distribución de fibra óptica.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de punto de distribución de fibra óptica formado por caja de segregación para fibra óptica, de acero galvanizado, de 80x80x30 mm, con capacidad para fusionar 8 cables. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

- Instalación: Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

#### **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 de la caja. Colocación y fijación de la caja. Conexionado.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto

### **2.2.8.2. Instalación eléctrica**

#### **Red de toma de tierra para estructuras**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar y 2 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso placas acodadas de 3 mm de espesor, soldadas en taller a las armaduras de los pilares, punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

##### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-BT-26 y GUÍA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas.

- Prescripciones generales de instalación.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

##### DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. 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.

### **Canalización**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 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, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso p/p de cinta de señalización. Totalmente montada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Instalación: rebt. Reglamento electrotécnico para baja tensión

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

---

Longitud medida según documentación gráfica de proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

##### DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. 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.

### **Cable con aislamiento**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 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.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### 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.

### **Circuito eléctrico monofásico y trifásico**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Circuito eléctrico monofásico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x (1,5, 2.5, 4, 6, 10 y 16) mm<sup>2</sup>, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITCBT-25.

Circuito eléctrico trifásico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07VK 5x (2.5, 6 y 16) mm<sup>2</sup>, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M20/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.

#### **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.

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**

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.

### **Caja general de protección**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 7, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.

#### **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

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 del marco. Colocación de la puerta. 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

**Luminaria empotrada tipo downlight (150 W LED)**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria empotrable con tecnología LED construida con carcasa cuadrada (60x60 cm) o rectangular (30x120 cm) de acero en color blanco, óptica de policarbonato y equipo; para instalación individual en techos de perfil visto. Dotada de 26 LED con temperatura de color 4000 K y 30.000 horas de vida útil, el sistema proporciona un flujo luminoso de 2500 lumenes con un consumo de 18 W. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Luminaria suspendida tipo downlight (150 W LED)**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de luminaria suspendida industrial para interiores de media altura con carcasa y reflector totalmente de aluminio en colores blanco o gris metalizado y cristal de protección, con cables de suspensión de 2,5 m. de longitud. Para 1 LED compacta de 150 W/ 13500 lúmenes de 4 patillas. Grado de protección IP 20/Clase I. Equipo eléctrico, portalámparas y lámpara incluida. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Luminaria de exterior instalada en superficie o empotrada.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria LED para exteriores con cables de extensión de 15 m., modelo en acero inoxidable (1.4301/V2A/Inox304) y color de la luz a elegir entre las disponibles (blanco frío o cálido) con protección IP67, consumo de 400 W, rendimiento de 8000 lúmenes, empotrable en superficies

de 6,5 mm de grosor y con un diámetro de 200 mm de montaje, con pieza para el aislamiento en la última conexión endstop, incluye anillo protector en acero cepillado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Caja de medida con transformador de intensidad**

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.

#### **Componentes para la red eléctrica de distribución interior individual**

Componentes para la red eléctrica de distribución interior individual: mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de componentes para la red eléctrica de distribución interior individual: mecanismos gama media con tecla o tapa de color blanco, 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, 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.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### 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.

### 2.2.8.3. Instalación de fontanería

#### Acometida de abastecimiento de agua potable

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 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, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora. Criterio de medición en proyecto Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor.

Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

#### PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

- CTE. DB HS Salubridad.
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Tubería para alimentación de agua potable.**

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

---

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

### PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

- CTE. DB HS Salubridad.
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Alimentación de agua potable**

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de alimentación de agua potable de **8 m** de longitud, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PEX), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor; llave de corte general de compuerta de latón fundido de 1"; filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

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. Colocación y conexión del filtro. Colocación y conexión del grifo de comprobación y de la válvula de retención. 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

#### **Preinstalación de contador para abastecimiento de agua potable.**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Preinstalación de contador general de agua 1/2" DN 15 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, conexionada y probada. Sin incluir el precio del contador.

##### 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. Conexionado.

##### 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.

#### **Sistemas de agua con filtro.**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de filtro de cartucho formado por cabeza, vaso y cartucho contenedor de carbón activo, rosca de 3/4", caudal de 0,4 m<sup>3</sup>/h, con dos llaves de paso de compuerta de latón fundido. Incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

##### 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. Colocación y fijación del filtro. Conexionado. Colocación y conexión de las llaves de paso.

##### 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.

---

## **Depósito auxiliar de alimentación**

### **CARACTERÍSTICAS**

Suministro e instalación de depósito auxiliar de alimentación, para abastecimiento del grupo de presión, de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 200 litros, con tapa, aireador y rebosadero; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm y válvula de flotador para la entrada; grifo de esfera para vaciado; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm para la salida; dos interruptores para nivel máximo y nivel mínimo. Incluso p/p de material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **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. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Colocación de los interruptores de nivel.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

El depósito no presentará fugas.

#### **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.

## **Tubería para instalación interior**

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PVC), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

---

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

## 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 DETERMINACIÓN.

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.

## Llave de paso

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexionada y probada.

## 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.

### **Colector**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 90/125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTEHS-5.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS

##### 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. Colocación del colector. Conexionado de tuberías.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La conexión a la red será adecuada.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá el elemento 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.

### **2.2.8.4. Instalación contra incendios**

---

## **Alumbrado de emergencia en zonas comunes**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE.**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La visibilidad será adecuada.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **Boca de incendio**

Boca de incendio equipada (BIE) de 25 mm (1") de superficie, compuesta de: armario de acero, acabado con pintura color rojo y puerta semiciega de acero, acabado con pintura color rojo; devanadera metálica giratoria fija; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos y válvula de cierre, colocada en paramento.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de boca de incendio equipada (BIE) de 25 mm (1") de superficie, compuesta de: armario construido en acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar, colocada en paramento. Incluso accesorios y elementos de fijación. Totalmente montada, conexionada y probada.

---

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la BIE, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Fijación del armario al paramento. Conexión a la red de distribución de agua.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La accesibilidad y señalización serán adecuadas.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **Extintor portátil**

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor.

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente montado.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

---

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

##### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Señalización de medios de evacuación**

Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La visibilidad será adecuada.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

---

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.8.5. Instalación de saneamiento**

#### **Bajante en el exterior del edificio de sección circular**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 63 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

##### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

###### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

###### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

##### PROCESO DE EJECUCIÓN

###### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Marcado de la situación de las abrazaderas. Colocación y fijación de las abrazaderas. Montaje del conjunto, comenzando por el extremo superior. Resolución de las uniones entre piezas. Realización de pruebas de servicio.

###### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

###### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

###### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

---

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Canalón visto de piezas preformadas**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 125 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas mediante gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

- Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

##### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado del canalón. Colocación y sujeción de abrazaderas. Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe. Empalme de las piezas. Conexión a las bajantes.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.

##### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.9. Equipamiento. Aparatos sanitarios**

#### **Lavabo mural**

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 450x420 mm, con pedestal de lavabo, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Moai, y desagüe, acabado blanco con sifón curvo.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 450x420 mm, con juego de fijación, con pedestal de lavabo, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Moai, y desagüe, acabado blanco con sifón curvo. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en 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 el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Taza de inodoro**

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico

entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible, conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en 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 el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Conexión a la red de agua fría. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Plato de ducha**

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Plato de ducha angular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 900x900x45 mm, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



Suministro e instalación de plato de ducha angular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 900x900x45 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en 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 el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

## 2.2.10. Aislamientos e impermeabilizaciones

### Aislamiento térmico y acústico de suelos flotantes

Aislamiento térmico y acústico de suelos flotantes formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,85 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento térmico y acústico de suelos flotantes formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,85 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio), depositado sobre el soporte a tresbolillo y sin separaciones entre los paneles, previa protección del aislamiento con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, cortes,

desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante y sellado de juntas del film de polietileno protector del aislamiento con cinta adhesiva.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Ejecución: CTE. DB HE Ahorro de energía.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Corte y preparación del aislamiento. Colocación del film de polietileno.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la solera.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **Aislamiento térmico horizontal de soleras**

Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión  $\geq 300$  kPa, resistencia térmica  $0,9 \text{ m}^2\text{K/W}$ , conductividad térmica  $0,034 \text{ W/(mK)}$ , colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, constituido por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión  $\geq 300$  kPa, resistencia térmica  $0,9 \text{ m}^2\text{K/W}$ , conductividad térmica  $0,034 \text{ W/(mK)}$  y film de polietileno dispuesto sobre el aislante a modo de capa separadora, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie soporte y cortes del aislante.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB HE Ahorro de energía.

---

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el terreno. Colocación del film de polietileno.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la solera.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **Aislamiento térmico vertical de soleras**

Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión  $\geq 300$  kPa, resistencia térmica  $0,9$  m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica  $0,034$  W/(mK), colocado en el perímetro de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, constituido por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión  $\geq 300$  kPa, resistencia térmica  $0,9$  m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica  $0,034$  W/(mK) y film de polietileno dispuesto sobre el aislante a modo de capa separadora, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie soporte y cortes del aislante.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Ejecución: CTE. DB HE Ahorro de energía.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el terreno. Colocación del film de polietileno.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la solera.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **Aislamiento acústico sobre falso techo**

Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola fisurada, con perfilera oculta.

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, constituido por placas de escayola fisurada, suspendidas de la estructura mediante una perfilera oculta, comprendiendo perfiles primarios, secundarios y angulares de remate fijados al techo mediante varillas de acero galvanizado. Incluso p/p de accesorios de fijación, completamente instalado.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RTP. Revestimientos de techos: Placas.

#### 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 de la estructura están debidamente dispuestas y fijadas a él.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y colocación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles principales de la trama. Señalización de los puntos de anclaje a la estructura. Nivelación y suspensión de los perfiles principales y secundarios de la trama. Colocación de las placas.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá hasta la finalización de la obra frente a impactos, rozaduras y/o manchas ocasionadas por otros trabajos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

### 2.2.11. Revestimientos y trasdosados

#### Pintura plástica con textura lisa

Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica (rendimiento: 0,187 l/m<sup>2</sup> cada mano).

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de capa de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mediante aplicación de una mano de fondo de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica en dispersión acuosa tipo II según UNE 48243 (rendimiento: 0,187 l/m<sup>2</sup> cada mano). Incluso p/p de preparación del soporte mediante limpieza.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie a revestir no presenta restos de anteriores aplicaciones de pintura, manchas de óxido, de grasa o de humedad, imperfecciones ni eflorescencias. Se comprobará que se encuentran adecuadamente protegidos los elementos como carpinterías y vidriería de las salpicaduras de pintura.

##### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 6°C o superior a 28°C.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación del soporte. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación de las manos de acabado.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá buen aspecto.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

---

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

#### Base para pavimento interior

Base para pavimento interior de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGE", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, de 40 mm de espesor, vertido con mezcladorabombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de base para pavimento interior, con mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGE", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, de 40 mm de espesor, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante. Incluso p/p de replanteo y marcado de los niveles de acabado mediante la utilización de indicadores de nivel, colocación de banda de panel rígido de poliestireno expandido de 10 mm de espesor en el perímetro, rodeando los elementos verticales y en las juntas estructurales, regleado del mortero después del vertido para lograr el asentamiento del mismo y la eliminación de las burbujas de aire que pudiera haber, formación de juntas de retracción y curado de la superficie.

#### 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 soporte es sólido, consistente, está libre de cualquier tipo de suciedad y polvo y no está expuesto a la radiación solar ni a corrientes de aire. Se verificará que está colocado el aislante.

##### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C.

##### DEL CONTRATISTA

Garantizará que este tipo de trabajos sea realizado por aplicadores certificados por la empresa suministradora del mortero.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de niveles. Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Extendido del mortero mediante bombeo. Regleado del mortero. Formación de juntas de retracción. Curado del mortero.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie final cumplirá las exigencias de planeidad, acabado superficial y resistencia.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No se podrá transitar sobre el mortero durante las 24 horas siguientes a su formación, debiendo esperar siete días para continuar con los trabajos de construcción y diez días para la colocación sobre él del pavimento. Se protegerá la capa superficial para evitar un secado rápido debido a la acción del sol y de las corrientes de aire.

#### 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.

#### Capa fina de pasta niveladora de suelos

Capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación de resinas sintéticas modificadas, que actúa como puente de unión (sin incluir la preparación del soporte), preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil (no incluido en este precio).

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación de resinas sintéticas modificadas, que actuará como puente de unión, mediante rodillo, procurando un reparto uniforme y evitando la formación de charcos, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil (no incluido en este precio). Incluso p/p de marcado de los niveles de acabado mediante la utilización de indicadores de nivel, amasado con batidor eléctrico, vertido de la mezcla y extendido en capa continua, formación de juntas y curado del mortero. Sin incluir la preparación de la superficie soporte.

#### 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

El soporte debe ser firme (resistencia a tracción mínima de 1,5 N/mm<sup>2</sup>), limpio y exento de aceites, grasas, lechadas superficiales, material deleznable o restos de otros tratamientos. Se comprobará que el soporte está seco, presentando una humedad inferior al 3% y con ausencia de coqueas u oquedades.

##### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, llueva, exista riesgo de helada, exista viento excesivo o cuando el sol incida directamente sobre la superficie.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de niveles de acabado. Aplicación de la imprimación. Amasado con batidor eléctrico. Vertido y extendido de la mezcla. Curado del mortero.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie final cumplirá las exigencias de planeidad, acabado superficial y resistencia.

---

## 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.

### **Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado**

Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/0/-/, de 25x25 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/0/-/ (pavimentos para tránsito peatonal leve, tipo 2; sin requisitos adicionales, tipo 0; ningún requisito adicional, tipo -/-), de 25x25 cm, 8 €/m<sup>2</sup>; recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas. Incluso p/p de limpieza, comprobación de la superficie soporte, 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 ha transcurrido un tiempo suficiente desde la fabricación del soporte, en ningún caso inferior a tres semanas para bases o morteros de cemento y tres meses para soleras de hormigón. Se comprobará que el soporte está limpio y plano y sin manchas de humedad.

#### AMBIENTALES

Se comprobará antes de la aplicación del adhesivo 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

Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento.



---

Aplicación del adhesivo. 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.

#### **Pavimento de goma**

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Pavimento de goma de color uniforme, suministrada en losetas de 610x610x3 mm, colocado con adhesivo de contacto.

No se colocarán pavimentos de goma en locales donde se manipulen ácidos orgánicos o inorgánicos, oxidantes concentrados, disolventes aromáticos o clorados, aceites o grasas animales, vegetales o minerales.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de pavimento de goma de color uniforme, suministrada en losetas de 610x610x3 mm, colocado con adhesivo de contacto sobre capa de pasta niveladora no incluida en este precio. Incluso p/p de adhesivo de contacto, formación de juntas del pavimento sintético, eliminación y limpieza del material sobrante y limpieza final del pavimento.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSF. Revestimientos de paramentos: Flexibles.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, 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 soporte está seco, limpio y con la planeidad y nivel previstos.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y recorte del pavimento. Aplicación de la capa de adhesivo de contacto. Colocación del pavimento. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento. **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto y quedará debidamente protegido durante el transcurso de la obra.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No se podrá transitar sobre el pavimento durante las 24 horas siguientes a su colocación.

---

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra**

Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra, de 1200x600 mm y 28 mm de espesor, con bordes machihembrados, apoyadas sobre pies regulables de acero galvanizado, para alturas entre 290 y 355 mm, arriostrado mediante estructura adicional de travesaños entre los pedestales, preparado para recibir el pavimento (no incluido en este precio).

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de suelo técnico continuo formado por placas de yeso con fibra, de 1200x600 mm y 28 mm de espesor, con bordes machihembrados, apoyadas sobre pies regulables de acero galvanizado, para alturas entre 290 y 355 mm, arriostrado mediante estructura adicional de travesaños entre los pedestales fijados a la superficie de apoyo con adhesivo. Incluso p/p de marcos para registros de inspección, preparación de la superficie de apoyo de los pedestales mediante aspirado y limpieza de restos de obra, imprimación de la superficie base, replanteo y fijación de los pedestales al suelo con pegamento colocación de almohadillas sobre los pedestales y fijación de la rosca que regula su altura con pegamento, arriostramiento de los pedestales con travesaños metálicos de refuerzo, banda perimetral de lana de roca para la desolidarización del perímetro, unión de las placas mediante pegamento para juntas aplicado en la zona de machihembrado e imprimación de la superficie, para reducir la absorción y mejorar la adherencia. Totalmente montado y preparado para soportar un pavimento (no incluido en este precio).

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

UNE-EN 12825. Pavimentos elevados registrables.

### 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 los huecos de la edificación están debidamente cerrados y acristalados, para evitar los efectos de las heladas, entrada de agua de lluvia, humedad ambiental excesiva, insolación indirecta, etc. Se comprobará que los trabajos de tendido de yeso y colocación de falsos techos están terminados y las superficies secas. Se comprobará que los precercos de las puertas están colocados.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Imprimación de la superficie base. Replanteo de los ejes de los pedestales y marcado de niveles. Colocación, nivelación y fijación de pedestales. Colocación de los travesaños de refuerzo entre pedestales. Colocación de las placas. Imprimación de la superficie de acabado.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

No se podrá transitar sobre el suelo técnico durante las 8 horas siguientes a su terminación. **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO** Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Falso techo**

Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola fisurada, con perfilera oculta.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, constituido por placas de escayola fisurada, suspendidas de la estructura mediante una perfilera oculta, comprendiendo perfiles primarios, secundarios y angulares de remate fijados al techo mediante varillas de acero galvanizado. Incluso p/p de accesorios de fijación, completamente instalado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- NTE-RTP. Revestimientos de techos: Placas.

### **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 de la estructura están debidamente dispuestas y fijadas a él.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y colocación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles principales de la trama. Señalización de los puntos de anclaje a la estructura. Nivelación y suspensión de los perfiles principales y secundarios de la trama. Colocación de las placas.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá hasta la finalización de la obra frente a impactos, rozaduras y/o manchas ocasionadas por otros trabajos.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

## **2.12. Urbanización de la parcela**

### **Arqueta de fábrica**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de 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 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM30/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, M15 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 colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

#### 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 de la arqueta. 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. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. 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

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Colector enterrado**

---

## CARACTERÍSTICAS

Suministro y montaje de colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales, adhesivo para montaje, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. M.O.P.U.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES REVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que el terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, está limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. 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 de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio. Ejecución del relleno envolvente.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio. Quedará libre de obturaciones, garantizando una rápida evacuación de las aguas.

### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

### **3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

#### **ESTRUCTURAS**

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, por parte de la Dirección de Ejecución de la Obra, 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.

#### **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.

### **4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de 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.

En Santander, a 15 de mayo de 2022.

MARTIN  
DIESTRO  
LUIS  
ENRIQUE -  
72202458F

Firmado digitalmente por MARTIN DIESTRO LUIS ENRIQUE - 72202458F  
Fecha: 2022.05.24 08:54:42 +02'00'

Fdo.: Luis Enrique Martín Diestro

(Alumno del Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias)





---

**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  
mermelada extra de arándanos en el  
municipio de Bareyo (Cantabria)

## **DOCUMENTO IV: MEDICIONES**

Alumno: Luis Enrique Martín Diestro

Tutor: Juan José Mazón Nieto de Cossio  
Cotutor: José Manuel Rodríguez Nogales

Mayo 2022

## Documento 4. Mediciones

## ÍNDICE

1. Acondicionamiento del terreno
2. Cimentaciones
3. Estructuras acero
4. Cubiertas
5. Fachadas y particiones
6. Revestimientos y trasdosados
7. Carpintería, cerrajería y vidrios
8. Instalaciones
9. Señalización y equipamiento
10. Urbanización interior de la parcela
11. Maquinaria
12. Seguridad y salud
13. Gestión de residuos

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		

### CAPÍTULO 1 Acondicionamiento del terreno

#### SUBCAPÍTULO 1.1 Movimiento de tierras en la edificación

**ADL005 m<sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos.**  
Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas par

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios y acopio en obra para posterior reutilización en el acondicionamiento de la urbanización, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm.

Nave	1	30,00	15,00		450,00
Accesos y urbanización	1	26,26	10,50		275,73
	2	30,00	13,50		810,00
	1	13,50	15,00		202,50
	1	31,50	7,50		236,25

1.974,480

**U01EEZ020 m3 Excavación en zanja en tierra <10 Km**

Excavación en zanja en tierra, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo dentro de la obra hasta una distancia de 10 km y parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3, CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.

Zapatatas	1	52,02			52,02
Medición vigas de atado	1	9,79			9,79
Red enterrada aguas pluviales	1	96,00	0,80	1,00	76,80
Red enterrada proceso	1	42,00	0,80	1,00	33,60
Red enterrada saneamiento	1	39,50	0,80	1,00	31,60

203,810

#### SUBCAPÍTULO 1.2 Encachados y soleras

**ANE010 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**

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.

Medición nave	1	30,00	15,00		450,00
---------------	---	-------	-------	--	--------

450,000

**ANS010 m<sup>2</sup> Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba,**

Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y malla electrosoldada ME 15x15 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.

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		
	Medición nave	1	30,00	15,00		450,00	
							450,000

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		

### CAPÍTULO 2 Cimentaciones

#### SUBCAPÍTULO 2.1 Regularización

**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 cen**

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.

Zapata N1	1	1,65	1,80		2,97
Zapata N2	1	1,80	1,80		3,24
Zapata N31	1	1,85	1,95		3,61
Zapata N33	1	1,65	1,80		2,97
Zapatas N11, N13 y N23	3	1,80	2,60		14,04
Zapatas N6, N8, N16, N18, N21, N26, N28, N43, N44, N47 y N49	11	1,60	2,40		42,24
Vigas de atado	1	61,20	0,40		24,48

93,550

#### SUBCAPÍTULO 2.2 Zapatas

**CSZ030 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 a**

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 22,3 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.

Zapata N1	1	1,65	1,80	0,45	1,34
Zapata N3	1	1,80	1,80	0,65	2,11
Zapata N31	1	1,85	1,95	0,45	1,62
Zapata N33	1	1,65	1,80	0,65	1,93
Zapatas N11, N13 y N23	3	1,80	2,60	0,80	11,23
Zapatas N6, N8, N16, N18, N21, N26, N28, N43, N44, N47 y N49	11	1,60	2,40	0,80	33,79

52,020

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		

### SUBCAPÍTULO 2.3 Arriostramientos

**CAV030** m<sup>3</sup> **Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido en cubilote, y acero U**

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 400 S, con una cuantía aproximada de 51,85 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.

Vigas de atado	1	61,20	0,40	0,40	9,79	
						9,790

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		

### CAPÍTULO 3 Estructuras acero

<b>B01063</b>	<b>ud Placa anclaje S275 450x450x18 mm</b> Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 450x450x18 mm con rigidizadores, con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm de diámetro y 60 cm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	4,000				4,000	4,000
---------------	--	-------	--	--	--	-------	-------

<b>B01059</b>	<b>ud Placa anclaje S275 300x300x15 mm</b> Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 300x300x15 mm con rigidizadores, con cuatro garrotas de acero corrugado de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, soldadas, colocada en posición vertical u horizontal en cantos de losas de escaleras o forjados para anclaje de barandillas, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	10,000				10,000	10,000
---------------	--	--------	--	--	--	--------	--------

<b>B01058</b>	<b>ud Placa anclaje S275 200x200x10 mm</b> Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 200x200x10 mm con rigidizadores, con cuatro garrotas de acero corrugado de 10 mm de diámetro y 45 cm de longitud total, soldadas, colocada en posición vertical u horizontal en cantos de losas de escaleras o forjados para anclaje de barandillas, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	4,000				4,000	4,000
---------------	--	-------	--	--	--	-------	-------

<b>B01034</b>	<b>kg Acero laminado S275JR en caliente, vigas, pilares, zunchos colocado</b> Acero laminado S275JR en perfiles laminados en caliente, elaborado y colocado en vigas, pilares y zunchos, y correas, incluso parte proporcional de cortes, uniones soldadas, piezas especiales y despuntes, y dos manos de imprimación con pintura de minio electrolítico, no incluye medios auxiliares ni de elevación, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN ISO 9606-1:2017.						
	IPE	1	7.116,74			7.116,74	
	HEB	1	3.227,92			3.227,92	
							10.344,660

<b>E05AC030</b>	<b>m Correa chapa conformada en frío tipo z</b> Correa realizada con chapa conformada en frío tipo ZF-160X3.0 galvanizada i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA, CTE-DB-SE-A y EAE. Chapa con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	2	5,00	30,00		300,00	300,00
-----------------	---	---	------	-------	--	--------	--------



## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		
<b>B03035</b>	<b>m<sup>2</sup> Pintura intumescente R-60 (60 min.)</b>						
	Pintura intumescente, al disolvente, especial para estabilidad al fuego R-60 de pilares y vigas de acero, para masividades comprendidas entre aproximadamente 63 y 170 m-1 según UNE 23-093-89, UNE 23820:1997 EX y s/CTE-DB-SI.						
	IPE	1	216,79			216,79	
	HEB	1	86,93			86,93	
							303,720

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		

### CAPÍTULO 4 Cubiertas

**QTF030** m<sup>2</sup> **Cubierta inclinada de placas translúcidas planas de policarbonato, PC Celular "ONDULINE", de 40 mm de espesor, fijadas mecánicamente**

Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con placas translúcidas planas de policarbonato, PC Celular "ONDULINE", o similar de 40 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 90%, fijadas mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios, juntas, remates perimetrales y otras piezas de remate para la resolución de puntos singulares.

9	1,00	7,50	67,50
			67,500

**B04010** m<sup>2</sup> **Cubierta chapa prelacada, tipo sándwich 40**

Cubierta formada por panel aislante de chapa de acero en perfil comercial tipo sandwich con dos láminas prelacadas de 0,60 mm con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> con un espesor total de 40 mm, sobre correas metálicas incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad. Medida en verdadera magnitud, deduciendo huecos de más de 2 m<sup>2</sup>.

	2	30,00	7,75	465,00
A deducir lucernarios	-1	67,50		-67,50
			397,500	

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		

### CAPÍTULO 5 Fachadas y particiones

<b>04.01</b>	<b>m3 Hormigón armado en muros HA-25/B/20/Ila encofrado visto</b> Hormigón para armar en muros o pantallas estructurales de hormigón armado, HA-25/B/20/Ila, elaborado en central, de resistencia característica a compresión 25 MPa (N/mm <sup>2</sup> ), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido de 20 mm, con cuantía de acero 55Kg/m <sup>3</sup> , en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condensaciones, o elementos exteriores con alta precipitación. Totalmente realizado; i/p.p. de vertido por medio de grúa, vibrado y colocado, incluso encofrado a dos caras vistas. Según normas EHE-08, CTE-SE y NTE-EHS. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	2	30,00	0,25	1,00	15,00	
		2	15,00	0,25	1,00	7,50	
	A deducir puertas	-2	3,50	0,25	1,00	-1,75	
							20,750
<b>B04009</b>	<b>m<sup>2</sup> Panel sandwich doble chapa 0,6 mm y 60mm de espesor</b> Suministro y montaje de fachada con panel sandwich de 60mm de espesor formado por dos chapas lisas de acero prelacada de 0,6 mm de espesor y alma aislante de poliuretano de densidad media 40Kg/m <sup>3</sup> .	2	30,00	3,90		234,00	
		2	15,00	4,70		141,00	
	A deducir puerta	-1	3,50	4,00		-14,00	
							361,000
<b>04.03</b>	<b>m2 Panel cerramiento, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura</b> Panel cerramiento, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura menor de 4 m, formado por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 80 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , con perfilera vista.	2	3,50	4,00		28,00	
		2	5,00	4,00		40,00	
	Deducción puerta	-1	1,75	2,50		-4,38	
							63,620
<b>C4089</b>	<b>m2 Panel sandwich doble chapa 0,6 mm y 60mm de espesor en divisiones interiores</b> Suministro y montaje de fachada con panel sandwich de 60mm de espesor formado por dos chapas lisas de acero prelacada de 0,6 mm de espesor y alma aislante de poliuretano de densidad media 40Kg/m <sup>3</sup> con acabado Granite HDX o similar.	1	14,00	5,60		78,40	
		1	16,00	3,00		48,00	
		4	5,00	5,25		105,00	
		2	5,00	3,00		30,00	
		2	4,00	3,00		24,00	

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES	
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)			
		1	6,00	3,00		18,00		
		2	7,00	3,00		42,00		
		1	7,00	6,20		43,40		
		1	8,00	5,60		44,80		
		1	5,00	6,20		31,00		
							464,600	

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		

### CAPÍTULO 6 Revestimientos y trasdosados

#### SUBCAPÍTULO 6.1 Trasdosados

<b>B02028</b>	<b>m<sup>2</sup> Trasdosado autoportante e=61mm/400(15+46)</b>						
	Trasdosado autoportante formado por montantes separados 400 mm y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 mm, atornillado por la cara externa una placa de yeso laminado de 15 mm de espesor con un ancho total de 61 mm, sin aislamiento. l/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m <sup>2</sup> .						
	Zona administración	2	5,55	3,00		33,30	
		2	4,81	3,00		28,86	
							62,160

#### SUBCAPÍTULO 6.2 Falso Techo

<b>RTD020</b>	<b>m<sup>2</sup> Falso techo registrable situado a una altura menor de 4 m, decorativo, formado por placas de yeso laminado, lisas, acabado sin r</b>						
	Falso techo registrable situado a una altura menor de 4 m, decorativo, formado por placas de yeso laminado, lisas, acabado sin revestir, de 1200x600x9,5 mm, con perfilería vista.						
	Misma medición que solado de gres	1	105,00			105,00	
							105,000

<b>RTG012</b>	<b>m<sup>2</sup> Panel cerramiento, para techo de cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a</b>						
	Panel cerramiento, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura menor de 4 m, formado por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 100 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , con perfilería vista.						
	Teco cámara frigorífica	1	3,50	5,00		17,50	
							17,500

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		

### SUBCAPÍTULO 6.3 Pavimentos

<b>RSG010</b>	<b>m<sup>2</sup> Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E&lt;3%, grupo Blb, resistencia</b>					
	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Blb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.					
	Laboratorio	1	3,00	5,00		15,00
	Aseos	2	3,50	4,00		28,00
	Oficinas	1	5,00	6,00		30,00
	Tienda	1	7,00	2,00		14,00
	Pasillos	1	18,00	1,00		18,00
						105,000

<b>E11BI100</b>	<b>m<sup>2</sup> Pavim. Poliuretano antidesliz. Altas prestaciones ucrete dp20 e=4 mm</b>					
	Suministro y puesta en obra de revestimiento de poliuretano de muy altas prestaciones con acabado antideslizante de textura fina sistema Ucrete DP 20 de BASF o similar, de 4 mm de espesor, para revestimientos de muy altas sollicitaciones químicas, mecánicas, higiénicas y térmicas; consistente en capa base de revestimiento de poliuretano de muy altas prestaciones con acabado antideslizante no pigmentado Ucrete DP BaseCoat B4 (según EN 13813 SR-B>2,0-AR0,5-IR>4) (Rendimiento 7 kg/m <sup>2</sup> ); espolvoreo sobre capa base de árido Ucrete F 20 (Rendimiento 4,50 kg/m <sup>2</sup> ); capa de acabado de resina de poliuretano de muy altas prestaciones para el sellado Ucrete DP TopCoat (según EN 13813 SR-B>2,0-AR0,5-IR>4) (Rendimiento 0,80 kg/m <sup>2</sup> ); Medida la superficie ejecutada. Resistencia al deslizamiento según EN 13036 Parte 4 goma 4S sobre superficie húmeda: 55 75. Totalmente resistente a derrames líquidos a alta temperatura y vertidos hasta los +70 °C. Adecuado para temperaturas en frío de hasta -15 °C.					
	Medición nave		30,00	15,00		450,00
	A deducir gres	-1	105,00			-105,00
						345,000

<b>B07031</b>	<b>m<sup>2</sup> Aislamiento horizontal solera en contacto con el terreno XPS e=60 mm</b>					
	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno formado por placas rígidas de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 1250 x 500 y 60 mm de espesor, resistencia a compresión >300 kPa, resistencia térmica 1,80 (m <sup>2</sup> K/W), conductividad térmica 0,034 (W/m.K), colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, i/p.p. de corte y colocación, medios auxiliares. Preparado para recibir una solera de mortero u hormigón no incluida en precio. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.					
	Aislamiento suelo cámara	1	5,00	3,50		17,50
						17,500

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		

### SUBCAPÍTULO 6.4 Pintura Interior

<b>RIP020</b>	<b>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%</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 paramentos horizontales y verticales de placa de yeso hasta 3 m de altura.						
	Medición trasdosado fibroyeso	1	62,16			62,16	
	Medición techo laminado	1	105,00			105,00	
							167,160

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		

### CAPÍTULO 7 Carpintería, cerrajería y vidrios

#### SUBCAPÍTULO 7.1 Carpintería y aluminio

**05.06.04 u Puerta practicable aluminio anodizado natural una hoja 1200x2100**

Puerta practicable de 1 hoja con panel ciego, de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo con RPT (rotura puente térmico) gama media, de 120x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 3, estanqueidad al agua clase 5A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, cinta de sellado autoexpansiva, sellado de juntas y limpieza. s/NTE-FCL-15.

6,000

6,000

6,000

**B06014 m² Ventana aluminio anodizado natural practicable >=1 m²<=2 m²**

Carpintería de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo con RPT (rotura puente térmico) gama media, en ventanas practicable, de 1 m² y hasta 2 m² de superficie total, con permeabilidad al aire clase 3, estanqueidad al agua clase 5A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y cinta de sellado autoexpansiva, sellado de juntas y limpieza. s/NTE-FCL-5.

1

1,80

1,00

1,80

2

1,50

1,00

3,00

2

1,50

1,26

3,78

1

1,30

1,00

1,30

9,880

**B06015 m² Ventana aluminio anodizado natural practicable >2 m²<=3 m²**

Carpintería de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo con RPT (rotura puente térmico) gama media, en ventanas practicable, de 2 m² y hasta 3 m² de superficie total, con permeabilidad al aire clase 3, estanqueidad al agua clase 5A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y cinta de sellado autoexpansiva, sellado de juntas y limpieza. s/NTE-FCL-5.

4

2,40

1,00

9,60

2

2,00

1,26

5,04

14,640

**B06009 ud Puerta practicable aluminio anodizado natural una hoja 1000x2100**

Puerta practicable de 1 hoja con panel ciego, de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo con RPT (rotura puente térmico) gama media, de 100x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 3, estanqueidad al agua clase 5A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, cinta de sellado autoexpansiva, sellado de juntas y limpieza. s/NTE-FCL-15.

9,000

9,000

9,000



## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		

### SUBCAPÍTULO 7.2 Vidrio

<b>B06034</b>	<b>m<sup>2</sup> Acristalamiento termo aislante, tipo Climalit o similar, baja emisividad, 6/12/4 mm</b>						
	Doble acristalamiento formado por un vidrio incoloro de 6 mm de espesor con capa térmica reforzada, cámara de aire deshidratado de 12 mm de espesor con perfil separador de aluminio y vidrio de 4 mm, incluido sellado perimetral de silicona neutra.						
	Misma medición que ventanas x 0,85	1	20,84			20,84	
							20,840

### SUBCAPÍTULO 7.3 Puertas

<b>B11014</b>	<b>m<sup>2</sup> Puerta cortafuegos EI2-60 1 hoja</b>						
	Puerta metálica cortafuegos una hoja homologada EI2-60-C5 formada por marco en chapa de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor, junta intumescente alrededor del marco, construida por 2 bandejas de chapa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor y cámara intermedia rellena de material aislante ignífugo, tipo panel lana de roca de 55 mm de espesor (160 kg/m <sup>2</sup> ) o equivalente. Incluye patillas metálicas para fijación en obra, maneta metálica forrada de poliámi-da en negro conforme a UNE-EN 179 y bombín conforme a UNE-EN 12209. Puerta con acabado lacado al horno en color blanco RAL 9002, 9010 ó similar. Puerta, cerradura y bisagras con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Conjunto de puerta conforme a UNE-EN 1634-1 y UNE-EN 13501-2 y CTE DB SI. No incluye ni ayudas ni recibidos.						
	Sala máquinas	1	2,00	1,00		2,00	
							2,000
<b>LGS041</b>	<b>Ud Puerta seccional, de lamas lisas de panel sándwich de 40 mm de espesor, de aluminio perfilado con núcleo aislante de espuma de p</b>						
	Puerta seccional, de lamas lisas de panel sándwich de 40 mm de espesor, de aluminio perfilado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, 350x400 cm, acabado prelacado de color blanco, apertura manual.						
			2,000			2,000	
							2,000
<b>07.03.03</b>	<b>m Puerta frigorífica pivotante cámara</b>						
	Suministro y montaje de puerta frigorífica pivotante para cámaras de conservación de dimensiones 1750x 2500 mm(AxH), acabada en ambas caras con poliéster, adaptado a panel de 100 mm, con rotura de puente térmico y marco de acero inoxidable con resistencia. Alma de espuma rígida de poliuretano expandido, en un espesor de 140 mm. Totalmente montada.						
			1,000			1,000	
							1,000

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		

### CAPÍTULO 8 Instalaciones

#### SUBCAPÍTULO 8.1 Gas

06.01.01	<b>u Caldera de vapor acuotubular</b> Caldera de vapor acuotubular. Rendimiento 800Kg vapor/hora. Combustible: propano. Clasificación de riesgo 1. Dimensiones 1465x 3728 x 1465. Certificación ISO y marcado CE.	1,000				1,000	1,000
IGA010	<b>Ud Acometida de gas, D=63 mm de polietileno de alta densidad SDR 11 de 8 m de longitud, con llave de acometida formada por válvula</b> Acometida de gas, D=63 mm de polietileno de alta densidad SDR 11 de 8 m de longitud, con llave de acometida formada por válvula de esfera de latón niquelado de 2 1/2" alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	1,000				1,000	1,000
IGA020	<b>Ud Acometida interior de gas, D=2" (50 mm) de acero de 8 m de longitud, con llave de edificio vista formada por válvula de compuert</b> Acometida interior de gas, D=2" (50 mm) de acero de 8 m de longitud, con llave de edificio vista formada por válvula de compuerta de latón fundido.	1,000				1,000	1,000
IGA030	<b>Ud Armario de regulación de caudal nominal 25 m³/h, para instalación receptora de edificio plurifamiliar o local de uso colectivo o</b> Armario de regulación de caudal nominal 25 m³/h, para instalación receptora de edificio plurifamiliar o local de uso colectivo o comercial.	1,000				1,000	1,000
IGM005	<b>m Tubería para instalación común de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal po</b> Tubería para instalación común de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, acabada con mano de imprimación antioxidante.	17,770				17,770	17,770
IGI005	<b>m Suministro e instalación en superficie de tubería para instalación interior de gas, formada por tubo de cobre estirado en frío s</b> Suministro e instalación en superficie de tubería para instalación interior de gas, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm y 1 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad.	17,770				17,770	17,770

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		
IGW020	<b>Ud Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado</b>  Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado cromado.	2,000				2,000	2,000

### SUBCAPÍTULO 8.2 Eléctricas

#### APARTADO 8.2.1 Canalizaciones

IEP010	<b>Ud Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².</b>  Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².	1,000				1,000	1,000
06.03.02	<b>m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 20 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Inc</b>  Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 20 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	570,000				570,000	570,000
IEO010b	<b>m Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (inter</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 110 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.	30,000				30,000	30,000
06.03.03.03	<b>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. Inc</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				1,000	1,000
IEO010	<b>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. Inc</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.	30,000				30,000	30,000

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		
		30,000				30,000	30,000

### APARTADO 8.2.2 Lineas

<b>IEH010</b>	<b>m Cable RV-K 0,6/1 1x6 mm<sup>2</sup> (Cu) .</b> Cable unipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 1x6 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatado.	1,500				1,500	1,500
<b>IEH010b</b>	<b>m Cable RV-K 0,6/1 1x16 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable unipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 1x16 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatado.	60,000				60,000	60,000
<b>IEH010c</b>	<b>m Cable RV-K 0,6/1 4x2,5 mm<sup>2</sup> (Cu) .</b> Cable tetrapolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 4x2,5 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatado.	35,000				35,000	35,000
<b>IEH010d</b>	<b>m Cable RV-K 0,6/1 2x2,5 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable bipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatado.	85,000				85,000	85,000
<b>IEH010e</b>	<b>m Cable RV-K 0,6/1 3x16 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable tripolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 3x16 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatado.	30,000				30,000	30,000
<b>IEH010f</b>	<b>m Cable RV-K 0,6/1 1x2,5 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable unipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 1x2,5 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatado.	775,000				775,000	775,000
<b>IEH010h</b>	<b>m Cable RV-K 0,6/1 3x2,5 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable tripolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 3x2,5 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatado.	310,000				310,000	310,000
<b>06.02.02.13</b>	<b>m Cable RV-K 0,6/1 1x1,5 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable unipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 1x1,5 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatado.	140,000				140,000	140,000
<b>06.02.01.14</b>	<b>m Cable RV-K 0,6/1 3x35 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable tripolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 3x35 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatado.	30,500				30,500	30,500

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		
							30,500
<b>06.02.01.12</b>	<b>m Cable RV-K 0,6/1 2x1,5 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable bipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 2x1,5 mm). Totalmente insatado.						
		140,000				140,000	140,000
<b>06.02.01.13</b>	<b>m Cable RV-K 0,6/1 1x35 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable unipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 1x35 mm <sup>2</sup> ). Totalmente insatado.						
		61,000				61,000	61,000

### APARTADO 8.2.3 Cuadros, protecciones y componentes

<b>IEC010</b>	<b>Ud Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en e</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.						
		1,000				1,000	1,000
<b>IEI070d</b>	<b>Ud Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.</b> Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.						
		1,000				1,000	1,000
<b>IEI070</b>	<b>Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y pro</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				1,000	1,000
<b>IEI070b</b>	<b>Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y pro</b> Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.						
		1,000				1,000	1,000
<b>IEI090</b>	<b>Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; e</b> Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embelecador: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.						
		1,000				1,000	1,000

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		
IEI090b	<p><b>Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blan</b></p> <p>Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: 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.</p>	1,000				1,000	1,000
IEI090c	<p><b>Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; e</b></p> <p>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.</p>	1,000				1,000	1,000
<b>SUBCAPÍTULO 8.3 Iluminación</b>							
06.05.02	<p><b>u Luminaria Aura Light-83766108 Aura Areza PMMA for 2x8W DALI o similar</b></p> <p>Luminaria Aura Light-83766108 Aura Areza PMMA for 2x8W DALI o similar.Tipo de protección I,tipo de protección IP65, normas CE/Acc. a IEC 60598-1/RoHS/REACH/Acc. es es &gt; a IEC 62471.Totalmete instalada</p>	8,000				8,000	8,000
06.05.03	<p><b>u Luminaria Aura Light-84121880 Aura Duo 2x45W o similar</b></p> <p>Luminaria Aura Light-84121880 Aura Duo 2x45W o similar.Tipo de protección I,tipo de protección IP65, normas CE/Acc. a IEC 60598-1/RoHS/REACH/Acc. es es &gt; a IEC 62471.Totalmete instalada</p>	17,000				17,000	17,000
06.05.04	<p><b>u Luminaria Aura Light - 81600267 Aura Lanternin, 37 W, 4000 K o similar</b></p> <p>Luminaria Aura Light - 81600267 Aura Lanternin, 37 W, 4000 K o similar. Tipo de protección I,tipo de protección IP65, normas CE/Acc. a IEC 60598-1/RoHS/REACH/Acc. es es &gt; a IEC 62471.Totalmete instalada</p>	11,000				11,000	11,000
06.05.09	<p><b>u Luminaria Aura Light - 83766273 Aura Areza PC for 1x23W DALI o similar</b></p> <p>Luminaria Aura Light - 83766273 Aura Areza PC for 1x23W DALI. Tipo de protección I,tipo de protección IP65, normas CE/Acc. a IEC 60598-1/RoHS/REACH/Acc. es es &gt; a IEC 62471.Totalmete instalada</p>	4,000				4,000	4,000

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		
06.05.08	<p><b>u Luminaria Aura Light - 83300102-120 Aura Certos, 120 W 120°, o similar.</b></p> <p>Luminaria Aura Light - 83300102-120 Aura Certos, 120 W 120°, o similar. Tipo de protección I, tipo de protección IP65, normas CE/Acc. a IEC 60598-1/RoHS/REACH/Acc. es es &gt; a IEC 62471. Totalmete instalada</p>	11,000				11,000	11,000
06.05.07	<p><b>u Luminaria Aura Light - 84121250 Aura Duro 2 X 32 W (35 W) o similar</b></p> <p>Lumiinaria Aura Light - 84121250 Aura Duro 2 X 32 W (35 W), o similar. Tipo de protección I, tipo de protección IP65, normas CE/Acc. a IEC 60598-1/RoHS/REACH/Acc. es es &gt; a IEC 62471. Totalmete instalada</p>	1,000				1,000	1,000
<b>SUBCAPÍTULO 8.4 Fontanería y saneamiento</b>							
IFA010	<p><b>Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 18 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de</b></p> <p>Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 18 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.</p>						1,000
IFB100	<p><b>Ud Alimentación de agua potable colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de</b></p> <p>Alimentación de agua potable colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 15 m de longitud y codo 90°, llave de corte de compuerta.</p>	1,000				1,000	1,000
IFC010	<p><b>Ud Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.</b></p> <p>Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.</p>	1,000				1,000	1,000
IFI005	<p><b>m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa),</b></p> <p>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.</p>	2	6,50			13,00	13,000

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		
IFI005b	<p><b>m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa),</b></p> <p>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.</p>	2	13,50			27,00	
							27,000
IFI008	<p><b>Ud Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.</b></p> <p>Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.</p>						
	Llave de local húmedo	1	1,00			1,00	
							1,000
ASA010	<p><b>Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con</b></p> <p>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.</p>						
			4,000			4,000	
							4,000
ASA010b	<p><b>Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con</b></p> <p>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 50x50x60 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.</p>						
			7,000			7,000	
							7,000



## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		
ASA010c	<p><b>Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con</b></p> <p>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 60x60x75 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.</p>	3,000				3,000	
							3,000
ASB020	<p><b>Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta</b></p> <p>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.</p>	1,000				1,000	
							1,000
ASB010	<p><b>m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una p</b></p> <p>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 250 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.</p>	6,500				6,500	
							6,500
ISD005	<p><b>m Red de evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b></p> <p>Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</p>						
	Red pluviales	1	17,60			17,60	
		1	28,00			28,00	
	Red proceso	1	28,00			28,00	
	Red fecales	1	28,00			28,00	
							101,600

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		
<b>ASC020</b>	<b>m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación</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.						
	Red fecales	1	4,50			4,50	
	Red proceso	5	4,50			22,50	
		3	6,20			18,60	
		1	13,20			13,20	
							58,800
<b>ASC020b</b>	<b>m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación</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, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.						
	Red de pluviales	6	1,50			9,00	
							9,000
<b>ASC020c</b>	<b>m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación</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.						
	Red de pluviales	2	10,00			20,00	
	Red proceso	1	10,50			10,50	
							30,500
<b>ISB012</b>	<b>m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión peg</b>						
	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
	Tubería bajante canalones	6	5,20			31,20	
							31,200

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		
<b>ISC010</b>	<b>m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.</b> Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.						
	Canalon	2	30,00			60,00	
							60,000
<b>ISD005f</b>	<b>m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 70 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b> Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 70 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
		14,000				14,000	
							14,000
<b>08.04.22</b>	<b>m Canalina acero inoxidable AISI 304</b> Canalina de recogida de aguas de limpieza en locales húmedos con sumidero. Construida en acero inoxidable AISI 304 y con 2mm de espesor. Con pendiente del 1% hacia los sumideros con p.p de pequeño material de agarre y medios auxiliares, conexionada a red.						
	Zona húmeda sala de producción		10,00			10,00	
							10,000
<b>ISD008</b>	<b>Ud Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.</b> Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.						
		2,000				2,000	
							2,000
<b>SAL005</b>	<b>Ud Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso jue</b> Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.						
		2,000				2,000	
							2,000
<b>SAI010</b>	<b>Ud Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, color Blanco, de 370x645x790 mm</b> Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", o similar, color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.						
		2,000				2,000	
							2,000

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		
<b>SAD020</b>	<b>Ud Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, color Blanco, de 900x700x80 mm</b>  Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA" o similar, color Blanco, de 900x700x80 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.						
		2,000				2,000	2,000
<b>SGL020</b>	<b>Ud Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, elementos de conexión, enlaces de al</b>  Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.						
		2,000				2,000	2,000
<b>SGD020</b>	<b>Ud Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando mural para ducha, gama básica, elementos de conexión, válvula antirreto</b>  Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando mural para ducha, gama básica, elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso.						
		2,000				2,000	2,000
<b>SCF010</b>	<b>Ud Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cart</b>  Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado.						
		1,000				1,000	1,000
<b>08.04.27</b>	<b>u Lavamanos acero inoxidable pedal</b>  Lavamanos en acero inoxidable de un seno accionado mediante pedal para agua fría y caliente, llaves de escuadra y latiguillos. Totalmente instalado.						
		1,000				1,000	1,000

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		

### SUBCAPÍTULO 8.5 Contra incendios y emergencias

<b>B11017</b>	<b>ud Bloque autónomo emergencia hasta 100 lúmenes</b> Bloque autónomo de emergencia de superficie o semiempotrado, de hasta 100 lúmenes, carcasa en policarbonato, piloto testigo de carga LED con autonomía 1 hora y equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura, construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Totalmente conexionado.	14,000				14,000	14,000
<b>B11019</b>	<b>ud Bloque autónomo emergencia hasta 400 lúmenes</b> Bloque autónomo de emergencia de superficie o semiempotrado, de hasta 400 lúmenes, carcasa en policarbonato, piloto testigo de carga LED con autonomía 1 hora y equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura, construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Totalmente conexionado.	3,000				3,000	3,000
<b>B11004</b>	<b>ud Detector óptico-térmico algorítmico</b> Detector algorítmico con doble tecnología de humo y calor con zócalo y protector de polvo. Conexión a dos hilos. Equipo con certificado CE y conforme a Norma EN 54-7 y EN 54-5. Totalmente instalado.	2,000				2,000	2,000
<b>B11003</b>	<b>ud Detector óptico-térmico convencional</b> Detector convencional con doble tecnología de humo y calor con zócalo y protector de polvo. Conexión a dos hilos. Equipo con certificado CE y conforme a Norma EN 54-7 y EN 54-5. Totalmente instalado.	14,000				14,000	14,000
<b>B11002</b>	<b>ud Pulsador alarma incendio algorítmico</b> Pulsador de alarma algorítmico de fuego en color rojo, con tapa protección, microrruptor, LED de alarma, autochequeo, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada. Conexión a dos hilos. Equipo con certificado CE y conforme a Norma EN 54-11. Totalmente instalado.	1,000				1,000	1,000
<b>B11001</b>	<b>ud Pulsador alarma incendio convencional</b> Pulsador de alarma convencional de fuego en color rojo, con tapa protección, microrruptor, led de alarma, autochequeo, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada, conexión a dos hilos, equipo con certificado CE y conforme a norma EN 54-11, totalmente instalado.	3,000				3,000	3,000
<b>B11006</b>	<b>ud Sirena electrónica incendios algorítmica</b> Sirena con foco multitono. Certificada según EN 54-3. Incorpora un módulo microprocesado para su integración directa en el bucle algorítmico. Dimensiones: Ø 93 mm, altura: 80 mm. Incluye base alta. Nivel sonoro: 100 dB (tono 3). Intensidad luminosa: > 0,5Cd. Consumo: 25mA	2 000				2 000	

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		
		2,000				2,000	2,000
<b>IOS010</b>	<b>Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijació</b>						
	Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.						
		14,000				14,000	14,000
<b>IOX010</b>	<b>Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agent</b>						
	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.						
		14,000				14,000	14,000

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		

### CAPÍTULO 9 Señalización y equipamiento

#### SUBCAPÍTULO 9.1 Vestuarios

<b>L01021</b>	<b>ud Taquilla metálica individual (1 ud x nº operarios punta x 1,20)</b> Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.	8,000	8,000	8,000
---------------	---	-------	-------	-------

<b>L01023</b>	<b>ud Banco de madera capacidad 5 personas</b> Banco de madera capacidad 5 personas.	2,000	2,000	2,000
---------------	---	-------	-------	-------

#### SUBCAPÍTULO 9.2 Oficinas

<b>SGA</b>	<b>Ud Mesa</b> Mesa	2,000	2,000	2,000
------------	------------------------	-------	-------	-------

<b>SGB</b>	<b>Ud Silla</b> Silla	4,000	4,000	4,000
------------	--------------------------	-------	-------	-------

<b>SMA</b>	<b>Ud Armario</b> Armario	2,000	2,000	2,000
------------	------------------------------	-------	-------	-------

#### SUBCAPÍTULO 9.3 Tienda

<b>SGA</b>	<b>Ud Mesa</b> Mesa	1,000	1,000	1,000
------------	------------------------	-------	-------	-------

<b>SGB</b>	<b>Ud Silla</b> Silla	1,000	1,000	1,000
------------	--------------------------	-------	-------	-------

<b>09.05.02</b>	<b>u Caja registradora</b>	1,000	1,000	1,000
-----------------	----------------------------	-------	-------	-------

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		

### SUBCAPÍTULO 9.4 Laboratorio

<b>SNA010</b>	<b>Ud Encimera de aglomerado de cuarzo blanco, acabado pulido, de 350 cm de longitud, 60 cm de anchura y 2 cm de espesor, canto simple</b> Encimera de aglomerado de cuarzo blanco, acabado pulido, de 350 cm de longitud, 60 cm de anchura y 2 cm de espesor, canto simple recto, con los bordes ligeramente biselados, formación de 1 hueco con sus cantos pulidos, y copete perimetral de 5 cm de altura y 2 cm de espesor, con el borde recto.	1,000				1,000	1,000
<b>TBA</b>	<b>Ud Báscula</b> Báscula	1,000				1,000	1,000
<b>TBB</b>	<b>Ud Refractometro</b> Refractometro	1,000				1,000	1,000
<b>SGA</b>	<b>Ud Mesa</b> Mesa	1,000				1,000	1,000
<b>SGB</b>	<b>Ud Silla</b> Silla	1,000				1,000	1,000

### SUBCAPÍTULO 9.5 Almacenes

<b>TCA</b>	<b>Ud Estantería pallets</b> Estantería para pallets de 2 alturas con un total de 4,50 m de altura y 1,95 m de anchura. Totamente montada.	12,000				12,000	12,000
------------	---	--------	--	--	--	--------	--------



## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		

### CAPÍTULO 10 Urbanización interior de la parcela

#### SUBCAPÍTULO 10.1 Alcantarillado

<b>UAI010</b>	<b>m</b>	<b>Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15</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.					
			5,200			5,200	5,200

<b>UAP010</b>	<b>Ud</b>	<b>Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1</b>					
		Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 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.					
			1,000			1,000	1,000

#### SUBCAPÍTULO 10.2 Pavimentos exteriores

<b>ANE010</b>	<b>m²</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</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.					
		Urbanización y accesos	1	26,26	10,50		275,73
			2	30,00	13,50		810,00
			1	13,50	15,00		202,50
			1	31,50	7,50		236,25
							1.524,480

<b>U03VCS096</b>	<b>t</b>	<b>Mezcla bituminosa en caliente discontinua bbtm 11a pmb 45/80-65 d.A. &lt;20</b>					
		Mezcla bituminosa en caliente tipo drenante BBTM 11A PMB 45/80-65 en capa de rodadura con una dotación de entre 65 y 80 kg de mezcla por metro cuadrado, con áridos con desgaste de los ángulos <20, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluso filler calizo de aportación. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.					
			1	1.524,48	0,05	2,40	182,94
							182,940

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		

### SUBCAPÍTULO 10.3 Cerramientos exteriores

<b>B02003</b>	<b>m<sup>2</sup> Fábrica bloque hormigón 40x20x20 cm, relleno hormigón, revestir</b>						
	Fábrica de bloques de hormigón gris para revestir de 40x20x20, recibidos con mortero M-5, de 250 kg de cemento, y rellenos de hormigón no estructural y armadura. Según CTE. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m <sup>2</sup> .						
		1	10,00	2,00		20,00	
	Restamos puerta vehiculos	-1	5,00	2,00		-10,00	
							10,000
<b>UVP010</b>	<b>Ud Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 500x200 cm, para acceso de vehículos, apertura</b>						
	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.						
			1,000			1,000	
							1,000
<b>UVT010</b>	<b>m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y pos</b>						
	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 2 m de altura.						
		2	25,50			51,00	
		1	28,00			28,00	
		2	5,00			10,00	
		3	30,00			90,00	
							179,000

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		

### CAPÍTULO 11 Maquinaria

#### SUBCAPÍTULO 11.1 Instalación frigorífica

##### 13.03.02 u Instalación frigorífica

Instalación con potencia nominal de 2600W. Consta de compresor refrigerante R-1234, evaporador, condensador y materiales auxiliares necesarios para la instalación

1,000	1,000	1,000
-------	-------	-------

#### SUBCAPÍTULO 11.2 Zona de procesado

##### M07TT005 u Transpalé manual 1200 kg

1,000	1,000	1,000
-------	-------	-------

##### TAA u Equipo de lavado y selección

Equipo de lavado y selección.Voltaje 380 V.Energía: 2620W..Dimensión(mm): 4500x1270x2000.Certificado CE ISO.Producción: 200 Kg/h

1,000	1,000	1,000
-------	-------	-------

##### TAB u Báscula

Báscula,Voltaje 220 V.Energía: 500 kW.Dimensión(mm): 1500x1500x1000.Certificado CE ISO.

1,000	1,000	1,000
-------	-------	-------

##### TAC u Marmita mezcladora basculante

Marmita mezcladora basculante,Voltaje: 380 V.Energía: 36500W. Marcado CE.Dimensión (mm): 1600 x 1360 x 1000 mm

1,000	1,000	1,000
-------	-------	-------

##### TAD u Bomba lobular

Bomba lobular,Voltaje: 370.Energía: 2200W..Dimensión (mm): 900x347x455Certificación ISO 9001.Capacidad 3200Kg/h.

1,000	1,000	1,000
-------	-------	-------

##### TAF u Llenadora y cerradora

Llenadora y cerradora,Energía: 1500 W Trifásico.Certificación: CE ISO.Capacidad: 1300 tarros/hora.Dimensiones

1,000	1,000	1,000
-------	-------	-------

##### TAH u Etiquetadora

Etiquetadora.Tipo de corriente: Trifásico.Potencia: 2100 W. Dimensiones: 1105x710x950 mm. Capacidad: 1500 tarros/hora.

1,000	1,000	1,000
-------	-------	-------

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		
<b>TAG</b>	<b>u Autoclave</b> Autoclave.Tipo conducido: Eléctrico.Voltaje: 3 Fase, 380 V.Energía: 8000W.Dimensiones(mm): 1400x1340x1520.Certificación: CE SGS ISO.Capacidad 1500 tarros/carga.						
		1,000				1,000	1,000
<b>TAI</b>	<b>u Carretilla elevadora</b> Carretilla elevadora.Energía: Batería.Capacidad de carga: 10000 kg.Altura de elevación: 3000 mm.						
		1,000				1,000	1,000
<b>TAJ</b>	<b>u Detector de vacío</b> Detector de vacío.Voltaje: 380 V. Energía: 500W.Certificación: ISO. Dimensiones: 2204x740x940.						
		1,000				1,000	1,000
<b>TAL</b>	<b>u Línea envolvente</b> Línea envolvente. Potencia : 3500W. Tipo de conexión: Trifásica .Dimensiones(mm):5210x1370x1210 mm						
		1,000				1,000	1,000

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		

### CAPÍTULO 12 Seguridad y salud

<b>L01208</b>	<b>mes Alquiler caseta prefabricada vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²).</b> Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m²; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana. Según R.D. 1627/1997.						
		6,000				6,000	6,000
<b>L01029</b>	<b>m² Red seguridad horizontal naves estructura metálica, instalada (Sistema S)</b> Red seguridad horizontal naves estructura metálica, formada por red de poliamida de hilo de 4 mm de diámetro y malla de 50x50 mm y anclajes de acero. Totalmente instalada.  Medición nave	1	30,00	15,00		450,00	450,000
<b>L01066</b>	<b>ud Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco</b> Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, agujeros de aireación, ruleta de ajuste y el anagrama en 7 colores, incluido en el precio. Color blanco. Norma UNE-EN 397.					3,000	3,000
<b>L01307</b>	<b>ud Arnés anticaídas básico</b> Arnés de seguridad para trabajos en altura; con dos puntos de anclaje (dorsal y esternal). Correas piernas y pecho ajustables y cinta de seguridad esternal. Norma UNE-EN 361 y UNE-EN 358.					3,000	3,000
<b>L01270</b>	<b>ud Cuerda posicionamiento + elementos de conexión (2)</b> Cuerda posicionamiento con dos mosquetones de apertura de 50 mm. Ambos extremos de la cuerda con protección contra desgastes y deshinchados. Longitud de extremo a extremo 1,60 cm o 2m.					3,000	3,000
<b>L01048</b>	<b>ud Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado</b> Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0,3 x 0,3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.					2,000	2,000
<b>L01049</b>	<b>m Cinta balizamiento, colocada</b> Cinta de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocada					50,000	50,000
<b>L01059</b>	<b>ud Botiquín portátil de obra</b> Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997					1,000	1,000

**MEDICIONES**

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		

### CAPÍTULO 13 Gestión de residuos

#### G01013 m³ Clasificación de RCDs inertes por medios manuales

Clasificación y recogida selectiva en obra de los diferentes residuos de construcción y demolición inertes (hormigones, morteros, piedras y áridos, ladrillos, azulejos, tejas, etc...) para poder considerarlos limpios en la planta de tratamiento, al entregarlos de forma separada y facilitando con ello su valorización. Realizado todo ello por medios manuales.

Falso techo	1	105,00	0,01	0,02	0,02
Trasdosado	1	62,16	0,01	0,02	0,01
Zapatatas	1	52,02	0,02		1,04
Vigas atado	1	9,79	0,02		0,20
Soleras	1	450,00	0,20	0,02	1,80
		1.524,48	0,20	0,02	6,10
Muros	1	20,75	0,02		0,42

9,590

#### G01014 m³ Clasificación de RCDs metales por medios manuales

Clasificación y recogida selectiva en obra de los diferentes residuos de construcción y demolición metálicos para poder considerarlos limpios en la planta de tratamiento, al entregarlos de forma separada y facilitando con ello su valorización. Realizado todo ello por medios manuales.

Paneles sandwich	1	606,72	0,06	0,04	1,46
Cubiertas	1	517,50	0,04	0,04	0,83

2,290

#### G01002 mes Alquiler contenedor RCD 6 m³

Alquiler de contenedor para residuos de la construcción y demolición (RCD) de 6 m³ de capacidad.

6,000 6,000

6,000

#### G01005 ud Cambio/entrega contenedor 20 km

Cambio/entrega contenedor 20 km.

Medición inertes	1	9,60			9,60
------------------	---	------	--	--	------

3,000

#### 13.05 t Canon gestión RCDs inertes

Canon gestión RCDs inertes

Medición inertes	1	9,59	2,40		23,02
------------------	---	------	------	--	-------

23,020

#### 13.06 t Canon gestión RCDs con componentes metalicos

Canon gestión RCDs con componentes metalicos

Medición metales	1	2,29	3,80		8,70
------------------	---	------	------	--	------

8,700

#### 13.07 t Canon gestión RCDs de mezclas bituminosas

Canon gestión RCDs de mezclas bituminosas

Medición aglomerado	1	182,94	0,02		3,66
---------------------	---	--------	------	--	------

## MEDICIONES

Código	Descripción	Nº Uds (a)	DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
			Longitud (b)	Anchura (c)	Altura (d)		

3,660





---

**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  
mermelada extra de arándanos en el  
municipio de Bareyo (Cantabria)

## **DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

Alumno: Luis Enrique Martín Diestro

Tutor: Juan José Mazón Nieto de Cossio  
Cotutor: José Manuel Rodríguez Nogales

Mayo 2022

## Documento 5. Presupuesto.

## ÍNDICE

1. Unidades de obra. Cuadro de precios nº3.
2. Precios por naturaleza de coste.
3. Presupuestos parciales.
4. Resumen general de presupuestos.

# 1. Unidades de obra.

### CUADRO DE PRECIOS Nº3

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
1	04.01	m3	Hormigón para armar en muros o pantallas estructurales de hormigón armado, HA-25/B/20/IIa, elaborado en central, de resistencia característica a compresión 25 MPa (N/mm <sup>2</sup> ), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido de 20 mm, con cuantía de acero 55Kg/m <sup>3</sup> , en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condensaciones, o elementos exteriores con alta precipitación. Totalmente realizado; i/p.p. de vertido por medio de grúa, vibrado y colocado, incluso encofrado a dos caras vistas. Según normas EHE-08, CTE-SE y NTE-EHS. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.		210,92
				DOSCIENTOS DIEZ EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
2	04.03	m2	Panel cerramiento, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura menor de 4 m, formado por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 80 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , con perfilera vista.		92,58
				NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
3	05.06.04	u	Puerta practicable de 1 hoja con panel ciego, de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo con RPT (rotura puente térmico) gama media, de 120x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 3, estanqueidad al agua clase 5A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, cinta de sellado autoexpansiva, sellado de juntas y limpieza. s/NTE-FCL-15.		302,12
				TRESCIENTOS DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
4	06.01.01	u	Caldera de vapor acuatubular. Rendimiento 800Kg vapor/hora. Combustible: propano. Clasificación de riesgo 1. Dimensiones 1465x 3728 x 1465. Certificación ISO y marcado CE.		4.635,00
				CUATRO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS	

### CUADRO DE PRECIOS Nº3

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
5	06.02.01.12	m	Cable bipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 2x1,5 mm).Totalmente insatado.		3,28
				TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
6	06.02.01.13	m	Cable unipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 1x35 mm²).Totalmente insatado.		3,84
				TRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
7	06.02.01.14	m	Cable tripolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 3x35 mm²).Totalmente insatado.		12,39
				DOCE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
8	06.02.02.13	m	Cable unipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 1x1,5 mm²).Totalmente insatado.		2,43
				DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
9	06.03.02	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 20 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.		3,66
				TRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
10	06.03.03.03	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.		3,98
				TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
11	06.05.02	u	Luminaria Aura Light-83766108 Aura Areza PMMA for 2x8W DALI o similar.Tipo de protección I,tipo de protección IP65, normas CE/Acc. a IEC 60598-1/RoHS/REACH/Acc. es es > a IEC 62471.Totalmete instalada		37,64
				TREINTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
12	06.05.03	u	Luminaria Aura Light-84121880 Aura Duo 2x45W o similar.Tipo de protección I,tipo de protección IP65, normas CE/Acc. a IEC 60598-1/RoHS/REACH/Acc. es es > a IEC 62471.Totalmete instalada		55,80
				CINCUENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	

### CUADRO DE PRECIOS Nº3

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
13	06.05.04	u	Luminaria Aura Light - 81600267 Aura Lanter-nin, 37 W, 4000 K o similar. Tipo de protec-ción I,tipo de protección IP65, normas CE/Acc. a IEC 60598-1/RoHS/REACH/Acc. es es > a IEC 62471.Totalmete instalada	SESENTA Y CUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	64,19
14	06.05.07	u	Lumiinaria Aura Light - 84121250 Aura Duro 2 X 32 W (35 W), o similar. Tipo de protec-ción I,tipo de protección IP65, normas CE/Acc. a IEC 60598-1/RoHS/REACH/Acc. es es > a IEC 62471.Totalmete instalada	CUARENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	49,50
15	06.05.08	u	Luminaria Aura Light - 83300102-120 Aura Certos, 120 W 120°, o similar. Tipo de protec-ción I,tipo de protección IP65, normas CE/Acc. a IEC 60598-1/RoHS/REACH/Acc. es es > a IEC 62471.Totalmete instalada	CIENTO OCHENTA Y UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	181,17
16	06.05.09	u	Luminaria Aura Light - 83766273 Aura Areza PC for 1x23W DALI. Tipo de protección I,tipo de protección IP65, normas CE/Acc. a IEC 60598-1/RoHS/REACH/Acc. es es > a IEC 62471.Totalmete instalada	CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	43,31
17	07.03.03	m	Suministro y montaje de puerta frigorífica pivota-nante para cámaras de conservación de dimen-siones 1750x 2500 mm(AxH), acabada en ambas caras con poliéster, adaptado a panel de 100 mm, con rotura de puente térmico y marco de acero inoxidable con resistencia. Alma de espuma rígida de poliuretano expandido, en un espesor de 140 mm. Totalmente monta-da.	MIL SEISCIENTOS SEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	1.606,80
18	08.04.22	m	Canalina de recogida de aguas de limpieza en locales húmedos con sumidero. Construi-da en acero inoxidable AISI 304 y con 2mm de espesor. Con pendiente del 1% hacia los sumideros con p.p de pequeño material de agarre y medios auxiliares, conexionada a red.	CIENTO VEINTITRÉS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	123,82

### CUADRO DE PRECIOS Nº3

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
19	08.04.27	u	Lavamanos en acero inoxidable de un seno accionado mediante pedal para agua fría y caliente, llaves de escuadra y latiguillos.Totalmente instalado.	SEISCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	641,69
20	09.05.02	u	Caja registradora	CIENTO VEINTITRÉS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	123,60
21	13.03.02	u	Instalación con potencia nominal de 2600W. Consta de compresor refrigerante R-1234, evaporador, condensador y materiales auxiliares necesarios para la instalación	CINCO MIL CIENTO SETENTA Y UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	5.171,63
22	13.05	t	Canon gestión RCDs inertes	DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	18,85
23	13.06	t	Canon gestión RCDs con componentes metálicos	TREINTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	33,84
24	13.07	t	Canon gestión RCDs de mezclas bituminosas	CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	47,77
25	ADL005	m <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios y acopio en obra para posterior reutilización en el acondicionamiento de la urbanización, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm.	UN EURO con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	1,64
26	ANE010	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.	ONCE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	11,33



### CUADRO DE PRECIOS Nº3

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
27	ANS010	m <sup>2</sup>	Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y malla electrosoldada ME 15x15 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.	VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	25,56
28	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 meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	174,95
29	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 50x50x60 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 meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	179,36

### CUADRO DE PRECIOS Nº3

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
30	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 60x60x75 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 meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	DOSCIENTOS DOCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	212,82
31	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 250 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.	SETENTA EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	70,25
32	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.	DOSCIENTOS OCHO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	208,58

### CUADRO DE PRECIOS N°3

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
33	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.	TRECE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	13,52
34	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.	DOCE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	12,37
35	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.	DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	18,51
36	B01034	kg	Acero laminado S275JR en perfiles laminados en caliente, elaborado y colocado en vigas, pilares y zunchos, y correas, incluso parte proporcional de cortes, uniones soldadas, piezas especiales y despuntes, y dos manos de imprimación con pintura de minio electrolítico, no incluye medios auxiliares ni de elevación, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN ISO 9606-1:2017.	TRES EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	3,23

### CUADRO DE PRECIOS Nº3

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
37	B02003	m <sup>2</sup>	Fábrica de bloques de hormigón gris para revestir de 40x20x20, recibidos con mortero M-5, de 250 kg de cemento, y rellenos de hormigón no estructural y armadura. Según CTE. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m <sup>2</sup> .	TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	31,73
38	B02028	m <sup>2</sup>	Trasdosado autoportante formado por montantes separados 400 mm y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 mm, atornillado por la cara externa una placa de yeso laminado de 15 mm de espesor con un ancho total de 61 mm, sin aislamiento. l/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m <sup>2</sup> .	DIECIOCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	18,70
39	B03035	m <sup>2</sup>	Pintura intumescente, al disolvente, especial para estabilidad al fuego R-60 de pilares y vigas de acero, para masividades comprendidas entre aproximadamente 63 y 170 m <sup>-1</sup> según UNE 23-093-89, UNE 23820:1997 EX y s/CTE-DB-SI.	DIECISÉIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	16,81
40	B04009	m <sup>2</sup>	Suministro y montaje de fachada con panel sandwich de 60mm de espesor formado por dos chapas lisas de acero prelacada de 0,6 mm de espesor y alma aislante de poliuretano de densidad media 40Kg/m <sup>3</sup> .	CUARENTA Y SIETE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	47,06
41	B04010	m <sup>2</sup>	Cubierta formada por panel aislante de chapa de acero en perfil comercial tipo sandwich con dos láminas prelacadas de 0,60 mm con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m <sup>3</sup> con un espesor total de 40 mm, sobre correas metálicas incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad. Medida en verdadera magnitud, deduciendo huecos de más de 2 m <sup>2</sup> .	CUARENTA Y TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	43,10

### CUADRO DE PRECIOS Nº3

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
42	B06009	ud	Puerta practicable de 1 hoja con panel ciego, de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo con RPT (rotura puente térmico) gama media, de 100x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 3, estanqueidad al agua clase 5A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, cinta de sellado autoexpansiva, sellado de juntas y limpieza. s/NTE-FCL-15.	DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	295,07
43	B06014	m <sup>2</sup>	Carpintería de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo con RPT (rotura puente térmico) gama media, en ventanas practicable, de 1 m <sup>2</sup> y hasta 2 m <sup>2</sup> de superficie total, con permeabilidad al aire clase 3, estanqueidad al agua clase 5A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y cinta de sellado autoexpansiva, sellado de juntas y limpieza. s/NTE-FCL-5.	DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	293,48
44	B06015	m <sup>2</sup>	Carpintería de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo con RPT (rotura puente térmico) gama media, en ventanas practicable, de 2 m <sup>2</sup> y hasta 3 m <sup>2</sup> de superficie total, con permeabilidad al aire clase 3, estanqueidad al agua clase 5A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y cinta de sellado autoexpansiva, sellado de juntas y limpieza. s/NTE-FCL-5.	DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	236,40
45	B06034	m <sup>2</sup>	Doble acristalamiento formado por un vidrio incoloro de 6 mm de espesor con capa térmica reforzada, cámara de aire deshidratado de 12 mm de espesor con perfil separador de aluminio y vidrio de 4 mm, incluido sellado perimetral de silicona neutra.	SESENTA Y TRES EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	63,70

### CUADRO DE PRECIOS Nº3

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
46	B07031	m <sup>2</sup>	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno formado por placas rígidas de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 1250 x 500 y 60 mm de espesor, resistencia a compresión >300 kPa, resistencia térmica 1,80 (m <sup>2</sup> K/W), conductividad térmica 0,034 (W/m.K), colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, i/p.p. de corte y colocación, medios auxiliares. Preparado para recibir una solera de mortero u hormigón no incluida en precio. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	VEINTICINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	25,24
47	B11014	m <sup>2</sup>	Puerta metálica cortafuegos una hoja homologada EI2-60-C5 formada por marco en chapa de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor, junta intumescente alrededor del marco, construida por 2 bandejas de chapa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor y cámara intermedia rellena de material aislante ignífugo, tipo panel lana de roca de 55 mm de espesor (160 kg/m <sup>2</sup> ) o equivalente. Incluye patillas metálicas para fijación en obra, maneta metálica forrada de poliamida en negro conforme a UNE-EN 179 y bombín conforme a UNE-EN 12209. Puerta con acabado lacado al horno en color blanco RAL 9002, 9010 ó similar. Puerta, cerradura y bisagras con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Conjunto de puerta conforme a UNE-EN 1634-1 y UNE-EN 13501-2 y CTE DB SI. No incluye ni ayudas ni recibidos.	CIENTO SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	106,56
48	C4089	m <sup>2</sup>	Suministro y montaje de fachada con panel sandwich de 60mm de espesor formado por dos chapas lisas de acero prelacada de 0,6 mm de espesor y alma aislante de poliuretano de densidad media 40Kg/m <sup>3</sup> con acabado Granite HDX o similar.	CUARENTA Y NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	49,07
49	CAV030	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 400 S, con una cuantía aproximada de 51,85 kg/m <sup>3</sup> . Incluso alambre de atar y separadores.	DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	217,83

### CUADRO DE PRECIOS N°3

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
50	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.		7,68
SIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
51	CSZ030	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 22,3 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.		177,08
CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS					
52	E05AC030	m	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo ZF-160X3.0 galvanizada i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-ÉA, CTE-DB-SE-A y EAE. Chapa con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.		24,71
VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS					
53	E11BI100	m <sup>2</sup>	Suministro y puesta en obra de revestimiento de poliuretano de muy altas prestaciones con acabado antideslizante de textura fina sistema Ucrete DP 20 de BASF o similar, de 4 mm de espesor, para revestimientos de muy altas sollicitaciones químicas, mecánicas, higiénicas y térmicas; consistente en capa base de revestimiento de poliuretano de muy altas prestaciones con acabado antideslizante no pigmentado Ucrete DP BaseCoat B4 (según EN 13813 SR-B>2,0-AR0,5-IR>4) (Rendimiento 7 kg/m <sup>2</sup> ); espolvoreo sobre capa base de árido Ucrete F 20 (Rendimiento 4,50 kg/m <sup>2</sup> ); capa de acabado de resina de poliuretano de muy altas prestaciones para el sellado Ucrete DP TopCoat (según EN 13813 SR-B>2,0-AR0,5-IR>4) (Rendimiento 0,80 kg/m <sup>2</sup> ); Medida la superficie ejecutada. Resistencia al deslizamiento según EN 13036 Parte 4 goma 4S sobre superficie húmeda: 55 75. Totalmente resistente a derrames líquidos a alta temperatura y vertidos hasta los +70 °C. Adecuado para temperaturas en frío de hasta -15 °C.		62,05
SESENTA Y DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS					

### CUADRO DE PRECIOS N°3

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
54	G01013	m³	Clasificación y recogida selectiva en obra de los diferentes residuos de construcción y demolición inertes (hormigones, morteros, piedras y áridos, ladrillos, azulejos, tejas, etc...) para poder considerarlos limpios en la planta de tratamiento, al entregarlos de forma separada y facilitando con ello su valorización. Realizado todo ello por medios manuales.		12,93
DOCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS					
55	G01014	m³	Clasificación y recogida selectiva en obra de los diferentes residuos de construcción y demolición metálicos para poder considerarlos limpios en la planta de tratamiento, al entregarlos de forma separada y facilitando con ello su valorización. Realizado todo ello por medios manuales.		25,84
VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
56	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.		1.132,86
MIL CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
57	IEH010	m	Cable unipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 1x6 mm²).Totalmente insatallado.		2,82
DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS					
58	IEH010b	m	Cable unipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 1x16 mm²).Totalmente insatallado.		4,36
CUATRO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS					
59	IEH010c	m	Cable tetrapolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 4x2,5 mm²).Totalmente insatallado.		1,52
UN EURO con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS					
60	IEH010d	m	Cable bipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 mm²).Totalmente insatallado.		1,07
UN EURO con SIETE CÉNTIMOS					
61	IEH010e	m	Cable tripolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 3x16 mm²).Totalmente insatallado.		5,31
CINCO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS					



### CUADRO DE PRECIOS N°3

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
62	IEH010f	m	Cable unipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 1x2,5 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatado.		1,00
				UN EURO	
63	IEH010h	m	Cable tripolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 3x2,5 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatado.		3,24
				TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
64	IEI070	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		756,54
				SETECIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
65	IEI070b	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		748,89
				SETECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
66	IEI070d	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		2.223,63
				DOS MIL DOSCIENTOS VEINTITRÉS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
67	IEI090	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.		402,67
				CUATROCIENTOS DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
68	IEI090b	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: 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.		826,19
				OCHOCIENTOS VEINTISÉIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	

### CUADRO DE PRECIOS Nº3

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
69	IEI090c	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gamma 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.		465,97
				CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
70	IEO010	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.		3,78
				TRES EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
71	IEO010b	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 110 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.		7,50
				SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
72	IEP010	Ud	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> .		444,20
				CUATROCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
73	IFA010	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 18 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.		176,04
				CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
74	IFB100	Ud	Alimentación de agua potable colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 15 m de longitud y codo 90°, llave de corte de compuerta.		166,35
				CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	

### CUADRO DE PRECIOS Nº3

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
75	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.		115,72
				CIENTO QUINCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
76	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.		3,06
				TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
77	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.		4,01
				CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS	
78	IFI008	Ud	Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.		22,29
				VEINTIDÓS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
79	IGA010	Ud	Acometida de gas, D=63 mm de polietileno de alta densidad SDR 11 de 8 m de longitud, con llave de acometida formada por válvula de esfera de latón niquelado de 2 1/2" alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.		1.246,98
				MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
80	IGA020	Ud	Acometida interior de gas, D=2" (50 mm) de acero de 8 m de longitud, con llave de edificio vista formada por válvula de compuerta de latón fundido.		323,21
				TRESCIENTOS VEINTITRÉS EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	
81	IGA030	Ud	Armario de regulación de caudal nominal 25 m³/h, para instalación receptora de edificio plurifamiliar o local de uso colectivo o comercial.		508,53
				QUINIENTOS OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
82	IGI005	m	Suministro e instalación en superficie de tubería para instalación interior de gas, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm y 1 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad.		7,88

### CUADRO DE PRECIOS N°3

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
SIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
83	IGM005	m	Tubería para instalación común de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, acabada con mano de imprimación antioxidante.		21,17
VEINTIÚN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS					
84	IGW020	Ud	Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado cromado.		9,84
NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
85	IOS010	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.		8,18
OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS					
86	IOX010	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.		45,24
CUARENTA Y CINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS					
87	ISB012	m	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		22,41
VEINTIDÓS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS					
88	ISC010	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.		14,37
CATORCE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS					
89	ISD005	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		24,01
VEINTICUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS					
90	ISD005f	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 70 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		14,81
CATORCE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS					

### CUADRO DE PRECIOS N°3

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
91	ISD008	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empujado.		15,95
				QUINCE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
92	L01029	m <sup>2</sup>	Red seguridad horizontal naves estructura metálica, formada por red de poliamida de hilo de 4 mm de diámetro y malla de 50x50 mm y anclajes de acero. Totalmente instalada.		2,83
				DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
93	LGS041	Ud	Puerta seccional, de lamas lisas de panel sándwich de 40 mm de espesor, de aluminio perfilado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, 350x400 cm, acabado prelacado de color blanco, apertura manual.		2.105,04
				DOS MIL CIENTO CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
94	QTF030	m <sup>2</sup>	Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con placas translúcidas planas de policarbonato, PC Celular "ONDULINE", o similar de 40 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 90%, fijadas mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios, juntas, remates perimetrales y otras piezas de remate para la resolución de puntos singulares.		47,01
				CUARENTA Y SIETE EUROS con UN CÉNTIMOS	
95	RIP020	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 paramentos horizontales y verticales de placa de yeso hasta 3 m de altura.		5,56
				CINCO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
96	RSG010	m <sup>2</sup>	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.		22,92
				VEINTIDÓS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	

### CUADRO DE PRECIOS Nº3

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
97	RTD020	m <sup>2</sup>	Falso techo registrable situado a una altura menor de 4 m, decorativo, formado por placas de yeso laminado, lisas, acabado sin revestir, de 1200x600x9,5 mm, con perfilera vista.		21,28
VEINTIÚN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS					
98	RTG012	m <sup>2</sup>	Panel cerramiento, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura menor de 4 m, formado por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 100 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , con perfilera vista.		96,80
NOVENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS					
99	SAD020	Ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA" o similar, color Blanco, de 900x700x80 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.		459,46
CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
100	SAI010	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", o similar, color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.		423,76
CUATROCIENTOS VEINTITRÉS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
101	SAL005	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.		175,67
CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
102	SCF010	Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado.		200,05

### CUADRO DE PRECIOS Nº3

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
				DOSCIENTOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
103	SGA	Ud	Mesa		130,81
				CIENTO TREINTA EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
104	SGB	Ud	Silla		65,92
				SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
105	SGD020	Ud	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando mural para ducha, gama básica, elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso.		78,69
				SETENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
106	SGL020	Ud	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.		107,16
				CIENTO SIETE EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS	
107	SMA	Ud	Armario		82,30
				OCHENTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
108	SNA010	Ud	Encimera de aglomerado de cuarzo blanco, acabado pulido, de 350 cm de longitud, 60 cm de anchura y 2 cm de espesor, canto simple recto, con los bordes ligeramente biselados, formación de 1 hueco con sus cantos pulidos, y copete perimetral de 5 cm de altura y 2 cm de espesor, con el borde recto.		495,98
				CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
109	TAA	u	Equipo de lavado y selección.Voltaje 380 V.Energía: 2620W..Dimensión(mm): 4500x1270x2000.Certificado CE ISO.Producción: 200 Kg/h		4.454,75
				CUATRO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
110	TAB	u	Báscula,Voltaje 220 V.Energía: 500 kW.Dimensión(mm): 1500x1500x1000.Certificado CE ISO.		473,80
				CUATROCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	

### CUADRO DE PRECIOS Nº3

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
111	TAC	u	Marmita mezcladora basculante,Voltaje: 380 V.Energía: 36500W. Marcado CE.Dimensión (mm): 1600 x 1360 x 1000 mm		4.789,50
				CUATRO MIL SETECIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
112	TAD	u	Bomba lobular,Voltaje: 370.Energía: 2200W..Dimensión (mm): 900x347x455Certificación ISO 9001.Capacidad 3200Kg/h.		535,60
				QUINIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
113	TAF	u	Llenadora y cerradora,Energía: 1500 W Trifásico.Certificación: CE ISO.Capacidad: 1300 tarros/hora.Dimensiones		6.533,29
				SEIS MIL QUINIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
114	TAG	u	Autoclave.Tipo conducido: Eléctrico.Voltaje: 3 Fase, 380 V.Energía: 8000W.Dimensiones(mm): 1400x1340x1520.Certificación: CE SGS ISO.Capacidad 1500 tarros/carga.		8.287,66
				OCHO MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
115	TAH	u	Etiquetadora.Tipo de corriente: Trifásico.Potencia: 2100 W. Dimensiones: 1105x710x950 mm. Capacidad: 1500 tarros/hora.		2.193,90
				DOS MIL CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
116	TAI	u	Carretilla elevadora.Energía: Batería.Capacidad de carga: 10000 kg.Altura de elevación: 3000 mm.		7.364,50
				SIETE MIL TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
117	TAJ	u	Detector de vacío.Voltaje: 380 V. Energía: 500W.Certificación: ISO. Dimensiones: 2204x740x940.		2.042,49
				DOS MIL CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
118	TAL	u	Linea envolvente. Potencia : 3500W. Tipo de conexion: Trifásica .Dimensiones(mm):5210x1370x1210 mm		9.785,41
				NUEVE MIL SETECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
119	TBA	Ud	Báscula		55,62
				CINCUENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	



### CUADRO DE PRECIOS Nº3

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
120	TBB	Ud	Refractometro		91,67
				NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
121	TCA	Ud	Estantería para pallets de 2 alturas con un total de 4,50 m de altura y 1,95 m de anchura. Totamente montada.		768,38
				SETECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
122	U01EEZ020	m3	Excavación en zanja en tierra, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo dentro de la obra hasta una distancia de 10 km y parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3, CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.		6,61
				SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
123	U03VCS096	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo drenante BBTM 11A PMB 45/80-65 en capa de rodadura con una dotación de entre 65 y 80 kg de mezcla por metro cuadrado, con áridos con desgaste de los ángeles <20, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluso filler calizo de aportación. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.		53,90
				CINCUENTA Y TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
124	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.		110,29
				CIENTO DIEZ EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
125	UAP010	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 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.		837,52

### CUADRO DE PRECIOS N°3

Ord	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
				OCHOCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
126	UVP010	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.		2.418,92
				DOS MIL CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
127	UVT010	m	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 2 m de altura.		14,76
				CATORCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

## **2. Precios por naturaleza de coste.**

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS POR NATURALEZA

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
1	04.01	m3	<p><b>Hormigón armado en muros HA-25/B/20/IIa encofrado visto</b></p> <p>Hormigón para armar en muros o pantallas estructurales de hormigón armado, HA-25/B/20/IIa, elaborado en central, de resistencia característica a compresión 25 MPa (N/mm<sup>2</sup>), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido de 20 mm, con cuantía de acero 55Kg/m<sup>3</sup>, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (&gt;65%) o a condensaciones, o elementos exteriores con alta precipitación. Totalmente realizado; i/p.p. de vertido por medio de grúa, vibrado y colocado, incluso encofrado a dos caras vistas. Según normas EHE-08, CTE-SE y NTE-EHS. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.</p>	
			Mano de obra.....	47,33
			Maquinaria .....	6,74
			Materiales .....	150,71
			Costes indirectos..... 3%	6,14
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>210,92</b>
2	04.03	m2	<p><b>Panel cerramiento, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura</b></p> <p>Panel cerramiento, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura menor de 4 m, formado por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 80 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, con perfilera vista.</p>	
			Mano de obra.....	43,06
			Materiales .....	27,50
			Otros .....	19,32
			Costes indirectos..... 3%	2,70
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>92,58</b>
3	05.06.04	u	<p><b>Puerta practicable aluminio anodizado natural una hoja 1200x2100</b></p> <p>Puerta practicable de 1 hoja con panel ciego, de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo con RPT (rotura puente térmico) gama media, de 120x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 3, estanqueidad al agua clase 5A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, cinta de sellado autoexpansiva, sellado de juntas y limpieza. s/NTE-FCL-15.</p>	
			Mano de obra.....	19,10
			Materiales .....	274,22
			Costes indirectos..... 3%	8,80
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>302,12</b>
4	06.01.01	u	<p><b>Caldera de vapor acuotubular</b></p> <p>Caldera de vapor acuotubular. Rendimiento 800Kg vapor/hora. Combustible: propano. Clasificación de riesgo 1. Dimensiones 1465x 3728 x 1465. Certificación ISO y marcado CE.</p>	
			Otros .....	4.500,00

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS POR NATURALEZA

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
			Costes indirectos.....	3% 135,00
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4.635,00</b>
5	06.02.01.12	m	<b>Cable RV-K 0,6/1 2x1,5 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable bipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 2x1,5 mm).Totalmente insatalado.	
			Mano de obra.....	2,78
			Materiales .....	0,40
			Costes indirectos.....	3% 0,10
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,28</b>
6	06.02.01.13	m	<b>Cable RV-K 0,6/1 1x35 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable unipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 1x35 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatalado.	
			Mano de obra.....	0,43
			Materiales .....	3,30
			Costes indirectos.....	3% 0,11
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,84</b>
7	06.02.01.14	m	<b>Cable RV-K 0,6/1 3x35 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable tripolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 3x35 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatalado.	
			Mano de obra.....	2,13
			Materiales .....	9,90
			Costes indirectos.....	3% 0,36
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12,39</b>
8	06.02.02.13	m	<b>Cable RV-K 0,6/1 1x1,5 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable unipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 1x1,5 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatalado.	
			Mano de obra.....	2,13
			Materiales .....	0,23
			Costes indirectos.....	3% 0,07
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,43</b>
9	06.03.02	m	<b>Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 20 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Inc</b> Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 20 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	
			Mano de obra.....	2,06
			Otros .....	1,49
			Costes indirectos.....	3% 0,11
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,66</b>
10	06.03.03.03	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. Inc</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.	
			Mano de obra.....	2,06
			Otros .....	1,80
			Costes indirectos.....	3% 0,12
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,98</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS POR NATURALEZA

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
11	06.05.02	u	<b>Luminaria Aura Light-83766108 Aura Areza PMMA for 2x8W DALI o similar</b> Luminaria Aura Light-83766108 Aura Areza PMMA for 2x8W DALI o similar.Tipo de protección I,tipo de protección IP65, normas CE/Acc. a IEC 60598-1/RoHS/REACH/Acc. es es > a IEC 62471.Totalmete instalada	
			Otros .....	36,54
			Costes indirectos..... 3%	1,10
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>37,64</b>
12	06.05.03	u	<b>Luminaria Aura Light-84121880 Aura Duo 2x45W o similar</b> Luminaria Aura Light-84121880 Aura Duo 2x45W o similar.Tipo de protección I,tipo de protección IP65, normas CE/Acc. a IEC 60598-1/RoHS/REACH/Acc. es es > a IEC 62471.Totalmete instalada	
			Otros .....	54,17
			Costes indirectos..... 3%	1,63
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>55,80</b>
13	06.05.04	u	<b>Luminaria Aura Light - 81600267 Aura Lanternin, 37 W, 4000 K o similar</b> Luminaria Aura Light - 81600267 Aura Lanternin, 37 W, 4000 K o similar. Tipo de protección I,tipo de protección IP65, normas CE/Acc. a IEC 60598-1/RoHS/REACH/Acc. es es > a IEC 62471.Totalmete instalada	
			Otros .....	62,32
			Costes indirectos..... 3%	1,87
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>64,19</b>
14	06.05.07	u	<b>Luminaria Aura Light - 84121250 Aura Duro 2 X 32 W (35 W) o similar</b> Luminaria Aura Light - 84121250 Aura Duro 2 X 32 W (35 W), o similar. Tipo de protección I,tipo de protección IP65, normas CE/Acc. a IEC 60598-1/RoHS/REACH/Acc. es es > a IEC 62471.Totalmete instalada	
			Otros .....	48,06
			Costes indirectos..... 3%	1,44
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>49,50</b>
15	06.05.08	u	<b>Luminaria Aura Light - 83300102-120 Aura Certos, 120 W 120°, o similar.</b> Luminaria Aura Light - 83300102-120 Aura Certos, 120 W 120°, o similar. Tipo de protección I,tipo de protección IP65, normas CE/Acc. a IEC 60598-1/RoHS/REACH/Acc. es es > a IEC 62471.Totalmete instalada	
			Otros .....	175,89
			Costes indirectos..... 3%	5,28
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>181,17</b>
16	06.05.09	u	<b>Luminaria Aura Light - 83766273 Aura Areza PC for 1x23W DALI o similar</b> Luminaria Aura Light - 83766273 Aura Areza PC for 1x23W DALI. Tipo de protección I,tipo de protección IP65, normas CE/Acc. a IEC 60598-1/RoHS/REACH/Acc. es es > a IEC 62471.Totalmete instalada	
			Otros .....	42,05
			Costes indirectos..... 3%	1,26
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>43,31</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS POR NATURALEZA

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
17	07.03.03	m	<b>Puerta frigorífica pivotante cámara</b> Suministro y montaje de puerta frigorífica pivotante para cámaras de conservación de dimensiones 1750x2500 mm(AxH), acabada en ambas caras con poliester, adaptado a panel de 100 mm, con rotura de puente térmico y marco de acero inoxidable con resistencia. Alma de espuma rígida de poliuretano expandido, en un espesor de 140 mm. Totalmente montada.	
			Otros .....	1.560,00
			Costes indirectos..... 3%	46,80
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.606,80</b>
18	08.04.22	m	<b>Canalina acero inoxidable AISI 304</b> Canalina de recogida de aguas de limpieza en locales húmedos con sumidero. Construida en acero inoxidable AISI 304 y con 2mm de espesor. Con pendiente del 1% hacia los sumideros con p.p de pequeño material de agarre y medios auxiliares, conexionada a red.	
			Otros .....	120,21
			Costes indirectos..... 3%	3,61
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>123,82</b>
19	08.04.27	u	<b>Lavamanos acero inoxidable pedal</b> Lavamanos en acero inoxidable de un seno accionado mediante pedal para agua fría y caliente, llaves de escuadra y latiguillos.Totalmente instalado.	
			Otros .....	623,00
			Costes indirectos..... 3%	18,69
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>641,69</b>
20	09.05.02	u	<b>Caja registradora</b>	
			Otros .....	120,00
			Costes indirectos..... 3%	3,60
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>123,60</b>
21	13.03.02	u	<b>Instalación frigorífica</b> Instalación con potencia nominal de 2600W. Consta de compresor refrigerante R-1234, evaporador, condensador y materiales auxiliares necesarios para la instalación	
			Otros .....	5.021,00
			Costes indirectos..... 3%	150,63
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5.171,63</b>
22	13.05	t	<b>Canon gestión RCDs inertes</b> Canon gestión RCDs inertes	
			Otros .....	18,30
			Costes indirectos..... 3%	0,55
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18,85</b>
23	13.06	t	<b>Canon gestión RCDs con componentes metalicos</b> Canon gestión RCDs con componentes metalicos	
			Otros .....	32,85
			Costes indirectos..... 3%	0,99
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>33,84</b>
24	13.07	t	<b>Canon gestión RCDs de mezclas bituminosas</b> Canon gestión RCDs de mezclas bituminosas	

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS POR NATURALEZA

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
			Otros .....	46,38
			Costes indirectos..... 3%	1,39
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>47,77</b>
<b>25</b>	<b>ADL005</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 par</b> Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios y acopio en obra para posterior reutilización en el acondicionamiento de la urbanización, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm.	
			Mano de obra.....	0,63
			Maquinaria .....	0,96
			Costes indirectos..... 3%	0,05
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,64</b>
<b>26</b>	<b>ANE010</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</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.	
			Mano de obra.....	4,27
			Maquinaria .....	1,78
			Materiales .....	4,95
			Costes indirectos..... 3%	0,33
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11,33</b>
<b>27</b>	<b>ANS010</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba,</b> Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y malla electrosoldada ME 15x15 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.....	5,52
			Maquinaria .....	1,81
			Materiales .....	17,49
			Costes indirectos..... 3%	0,74
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>25,56</b>



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS POR NATURALEZA

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
28	ASA010	Ud	<p><b>Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con</b></p> <p>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 meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</p>	
			Mano de obra .....	61,24
			Materiales .....	108,61
			Costes indirectos..... 3%	5,10
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>174,95</b>
29	ASA010b	Ud	<p><b>Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con</b></p> <p>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 50x50x60 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 meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</p>	
			Mano de obra .....	62,48
			Materiales .....	111,66
			Costes indirectos..... 3%	5,22
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>179,36</b>
30	ASA010c	Ud	<p><b>Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con</b></p> <p>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 60x60x75 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 meffíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</p>	
			Mano de obra .....	71,36
			Materiales .....	135,26
			Costes indirectos..... 3%	6,20
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>212,82</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS POR NATURALEZA

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
31	ASB010	m	<p><b>Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una p</b></p> <p>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 250 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.</p>	
			Mano de obra.....	35,14
			Maquinaria .....	8,91
			Materiales .....	24,15
			Costes indirectos..... 3%	2,05
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>70,25</b>
32	ASB020	Ud	<p><b>Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta</b></p> <p>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.</p>	
			Mano de obra.....	168,07
			Maquinaria .....	14,77
			Materiales .....	19,66
			Costes indirectos..... 3%	6,08
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>208,58</b>
33	ASC020	m	<p><b>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación</b></p> <p>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.</p>	
			Mano de obra.....	2,89
			Materiales .....	10,24
			Costes indirectos..... 3%	0,39
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,52</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS POR NATURALEZA

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
34	ASC020b	m	<p><b>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación</b></p> <p>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.</p>	
			Mano de obra.....	3,29
			Materiales .....	8,72
			Costes indirectos..... 3%	0,36
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12,37</b>
35	ASC020c	m	<p><b>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación</b></p> <p>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.</p>	
			Mano de obra.....	4,24
			Materiales .....	13,73
			Costes indirectos..... 3%	0,54
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18,51</b>
36	B01034	kg	<p><b>Acero laminado S275JR en caliente, vigas, pilares, zunchos colocado</b></p> <p>Acero laminado S275JR en perfiles laminados en caliente, elaborado y colocado en vigas, pilares y zunchos, y correas, incluso parte proporcional de cortes, uniones soldadas, piezas especiales y despuntes, y dos manos de imprimación con pintura de minio electrolítico, no incluye medios auxiliares ni de elevación, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN ISO 9606-1:2017.</p>	
			Mano de obra.....	1,27
			Maquinaria .....	0,56
			Materiales .....	1,31
			Costes indirectos..... 3%	0,09
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,23</b>
37	B02003	m <sup>2</sup>	<p><b>Fábrica bloque hormigón 40x20x20 cm, relleno hormigón, revestir</b></p> <p>Fábrica de bloques de hormigón gris para revestir de 40x20x20, recibidos con mortero M-5, de 250 kg de cemento, y rellenos de hormigón no estructural y armadura. Según CTE. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.</p>	
			Mano de obra.....	20,54
			Maquinaria .....	0,26
			Materiales .....	10,02
			Suma la partida .....	30,82
			Costes indirectos..... 3%	0,92
			Redondeo .....	-0,01

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS POR NATURALEZA

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>31,73</b>
<b>38</b>	<b>B02028</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Trasdosado autoportante e=61mm/400(15+46)</b> Trasdosado autoportante formado por montantes separados 400 mm y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 mm, atornillado por la cara externa una placa de yeso laminado de 15 mm de espesor con un ancho total de 61 mm, sin aislamiento. I/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m <sup>2</sup> .	
Mano de obra.....				11,01
Materiales .....				7,15
Costes indirectos..... 3%				0,54
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>18,70</b>
<b>39</b>	<b>B03035</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Pintura intumescente R-60 (60 min.)</b> Pintura intumescente, al disolvente, especial para estabilidad al fuego R-60 de pilares y vigas de acero, para masividades comprendidas entre aproximadamente 63 y 170 m <sup>-1</sup> según UNE 23-093-89, UNE 23820:1997 EX y s/CTE-DB-SI.	
Mano de obra.....				6,38
Materiales .....				2,38
Otros .....				7,56
Costes indirectos..... 3%				0,49
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>16,81</b>
<b>40</b>	<b>B04009</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Panel sandwich doble chapa 0,6 mm y 60mm de espesor</b> Suministro y montaje de fachada con panel sandwich de 60mm de espesor formado por dos chapas lisas de acero prelacada de 0,6 mm de espesor y alma aislante de poliuretano de densidad media 40Kg/m <sup>3</sup> .	
Mano de obra.....				9,73
Maquinaria .....				4,33
Materiales .....				31,63
Costes indirectos..... 3%				1,37
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>47,06</b>
<b>41</b>	<b>B04010</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Cubierta chapa prelacada, tipo sándwich 40</b> Cubierta formada por panel aislante de chapa de acero en perfil comercial tipo sandwich con dos láminas prelacadas de 0,60 mm con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m <sup>3</sup> con un espesor total de 40 mm, sobre correas metálicas incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad. Medida en verdadera magnitud, deduciendo huecos de más de 2 m <sup>2</sup> .	
Mano de obra.....				9,73
Maquinaria .....				4,33
Materiales .....				27,78
Costes indirectos..... 3%				1,26
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>43,10</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS POR NATURALEZA

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
42	B06009	ud	<b>Puerta practicable aluminio anodizado natural una hoja 1000x2100</b> Puerta practicable de 1 hoja con panel ciego, de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo con RPT (rotura puente térmico) gama media, de 100x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 3, estanqueidad al agua clase 5A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, cinta de sellado autoexpansiva, sellado de juntas y limpieza. s/NTE-FCL-15.	
			Mano de obra.....	19,10
			Materiales .....	267,38
			Costes indirectos..... 3%	8,59
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>295,07</b>
43	B06014	m <sup>2</sup>	<b>Ventana aluminio anodizado natural practicable &gt;=1 m<sup>2</sup>&lt;=2 m<sup>2</sup></b> Carpintería de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo con RPT (rotura puente térmico) gama media, en ventanas practicable, de 1 m <sup>2</sup> y hasta 2 m <sup>2</sup> de superficie total, con permeabilidad al aire clase 3, estanqueidad al agua clase 5A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y cinta de sellado autoexpansiva, sellado de juntas y limpieza. s/NTE-FCL-5.	
			Mano de obra.....	12,09
			Materiales .....	272,84
			Costes indirectos..... 3%	8,55
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>293,48</b>
44	B06015	m <sup>2</sup>	<b>Ventana aluminio anodizado natural practicable &gt;2 m<sup>2</sup>&lt;=3 m<sup>2</sup></b> Carpintería de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo con RPT (rotura puente térmico) gama media, en ventanas practicable, de 2 m <sup>2</sup> y hasta 3 m <sup>2</sup> de superficie total, con permeabilidad al aire clase 3, estanqueidad al agua clase 5A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y cinta de sellado autoexpansiva, sellado de juntas y limpieza. s/NTE-FCL-5.	
			Mano de obra.....	12,73
			Materiales .....	216,78
			Costes indirectos..... 3%	6,89
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>236,40</b>
45	B06034	m <sup>2</sup>	<b>Acristalamiento termo aislante, tipo Climalit o similar, baja emisividad, 6/12/4 mm</b> Doble acristalamiento formado por un vidrio incoloro de 6 mm de espesor con capa térmica reforzada, cámara de aire deshidratado de 12 mm de espesor con perfil separador de aluminio y vidrio de 4 mm, incluido sellado perimetral de silicona neutra.	
			Mano de obra.....	4,28
			Materiales .....	57,56
			Costes indirectos..... 3%	1,86
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>63,70</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS POR NATURALEZA

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
46	B07031	m <sup>2</sup>	<p><b>Aislamiento horizontal solera en contacto con el terreno XPS e=60 mm</b></p> <p>Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno formado por placas rígidas de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 1250 x 500 y 60 mm de espesor, resistencia a compresión &gt;300 kPa, resistencia térmica 1,80 (m<sup>2</sup>K/W), conductividad térmica 0,034 (W/m.K), colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, i/p.p. de corte y colocación, medios auxiliares. Preparado para recibir una solera de mortero u hormigón no incluida en precio. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.</p>	
			Mano de obra .....	4,95
			Materiales .....	19,55
			Costes indirectos..... 3%	0,74
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>25,24</b>
47	B11014	m <sup>2</sup>	<p><b>Puerta cortafuegos EI2-60 1 hoja</b></p> <p>Puerta metálica cortafuegos una hoja homologada EI2-60-C5 formada por marco en chapa de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor, junta intumescente alrededor del marco, construida por 2 bandejas de chapa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor y cámara intermedia rellena de material aislante ignífugo, tipo panel lana de roca de 55 mm de espesor (160 kg/m<sup>2</sup>) o equivalente. Incluye patillas metálicas para fijación en obra, maneta metálica forrada de poliamida en negro conforme a UNE-EN 179 y bombín conforme a UNE-EN 12209. Puerta con acabado lacado al horno en color blanco RAL 9002, 9010 ó similar. Puerta, cerradura y bisagras con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Conjunto de puerta conforme a UNE-EN 1634-1 y UNE-EN 13501-2 y CTE DB SI. No incluye ni ayudas ni recibidos.</p>	
			Mano de obra .....	8,46
			Materiales .....	95,00
			Costes indirectos..... 3%	3,10
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>106,56</b>
48	C4089	m <sup>2</sup>	<p><b>Panel sandwich doble chapa 0,6 mm y 60mm de espesor en divisiones interiores</b></p> <p>Suministro y montaje de fachada con panel sandwich de 60mm de espesor formado por dos chapas lisas de acero prelacada de 0,6 mm de espesor y alma aislante de poliuretano de densidad media 40Kg/m<sup>3</sup> con acabado Granite HDX o similar.</p>	
			Mano de obra .....	9,73
			Maquinaria .....	4,33
			Materiales .....	33,58
			Costes indirectos..... 3%	1,43
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>49,07</b>
49	CAV030	m <sup>3</sup>	<p><b>Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido en cubilote, y acero U</b></p> <p>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 400 S, con una cuantía aproximada de 51,85 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.</p>	
			Mano de obra .....	39,67
			Materiales .....	171,82

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS POR NATURALEZA

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
			Costes indirectos.....	3% 6,34
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>217,83</b>
<b>50</b>	<b>CRL030</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<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 cen</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.	
			Mano de obra.....	0,53
			Materiales .....	6,93
			Costes indirectos.....	3% 0,22
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,68</b>
<b>51</b>	<b>CSZ030</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y a</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 22,3 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.	
			Mano de obra.....	14,78
			Materiales .....	157,14
			Costes indirectos.....	3% 5,16
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>177,08</b>
<b>52</b>	<b>E05AC030</b>	<b>m</b>	<b>Correa chapa conformada en frío tipo z</b> Correa realizada con chapa conformada en frío tipo ZF-160X3.0 galvanizada i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA, CTE-DB-SE-A y EAE. Chapa con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
			Mano de obra.....	8,46
			Maquinaria .....	1,88
			Materiales .....	13,65
			Costes indirectos.....	3% 0,72
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>24,71</b>
<b>53</b>	<b>E11BI100</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Pavim. Poliuretano antidesliz. Altas prestaciones ucrete dp20 e=4 mm</b> Suministro y puesta en obra de revestimiento de poliuretano de muy altas prestaciones con acabado antideslizante de textura fina sistema Ucrete DP 20 de BASF o similar, de 4 mm de espesor, para revestimientos de muy altas sollicitaciones químicas, mecánicas, higiénicas y térmicas; consistente en capa base de revestimiento de poliuretano de muy altas prestaciones con acabado antideslizante no pigmentado Ucrete DP Base-Coat B4 (según EN 13813 SR-B>2,0-AR0,5-IR>4) (Rendimiento 7 kg/m <sup>2</sup> ); espolvoreo sobre capa base de árido Ucrete F 20 (Rendimiento 4,50 kg/m <sup>2</sup> ); capa de acabado de resina de poliuretano de muy altas prestaciones para el sellado Ucrete DP TopCoat (según EN 13813 SR-B>2,0-AR0,5-IR>4) (Rendimiento 0,80 kg/m <sup>2</sup> ); Medida la superficie ejecutada. Resistencia al deslizamiento según EN 13036 Parte 4 goma 4S sobre superficie húmeda: 55 75. Totalmente resistente a derrames líquidos a alta temperatura y vertidos hasta los +70 °C. Adecuado para temperaturas en frío de hasta -15 °C.	
			Mano de obra.....	8,04
			Materiales .....	52,20

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS POR NATURALEZA

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
			Costes indirectos.....	3% 1,81
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>62,05</b>
<b>54</b>	<b>G01013</b>	<b>m³</b>	<b>Clasificación de RCDs inertes por medios manuales</b> Clasificación y recogida selectiva en obra de los diferentes residuos de construcción y demolición inertes (hormigones, morteros, piedras y áridos, ladrillos, azulejos, tejas, etc...) para poder considerarlos limpios en la planta de tratamiento, al entregarlos de forma separada y facilitando con ello su valorización. Realizado todo ello por medios manuales.	
			Mano de obra.....	12,55
			Costes indirectos.....	3% 0,38
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12,93</b>
<b>55</b>	<b>G01014</b>	<b>m³</b>	<b>Clasificación de RCDs metales por medios manuales</b> Clasificación y recogida selectiva en obra de los diferentes residuos de construcción y demolición metálicos para poder considerarlos limpios en la planta de tratamiento, al entregarlos de forma separada y facilitando con ello su valorización. Realizado todo ello por medios manuales.	
			Mano de obra.....	25,09
			Costes indirectos.....	3% 0,75
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>25,84</b>
<b>56</b>	<b>IEC010</b>	<b>Ud</b>	<b>Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en e</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.	
			Mano de obra.....	33,90
			Materiales .....	1.065,96
			Costes indirectos.....	3% 33,00
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.132,86</b>
<b>57</b>	<b>IEH010</b>	<b>m</b>	<b>Cable RV-K 0,6/1 1x6 mm² (Cu) .</b> Cable unipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 1x6 mm²).Totalmente insatalado.	
			Mano de obra.....	2,13
			Materiales .....	0,61
			Costes indirectos.....	3% 0,08
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,82</b>
<b>58</b>	<b>IEH010b</b>	<b>m</b>	<b>Cable RV-K 0,6/1 1x16 mm² (Cu).</b> Cable unipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 1x16 mm²).Totalmente insatalado.	
			Mano de obra.....	2,78
			Materiales .....	1,45
			Costes indirectos.....	3% 0,13
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,36</b>
<b>59</b>	<b>IEH010c</b>	<b>m</b>	<b>Cable RV-K 0,6/1 4x2,5 mm² (Cu) .</b> Cable tetrapolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 4x2,5 mm²).Totalmente insatalado.	
			Mano de obra.....	0,43



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS POR NATURALEZA

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
			Materiales .....	1,05
			Costes indirectos..... 3%	0,04
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,52</b>
<b>60</b>	<b>IEH010d</b>	<b>m</b>	<b>Cable RV-K 0,6/1 2x2,5 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable bipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatado.	
			Mano de obra.....	0,43
			Materiales .....	0,61
			Costes indirectos..... 3%	0,03
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,07</b>
<b>61</b>	<b>IEH010e</b>	<b>m</b>	<b>Cable RV-K 0,6/1 3x16 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable tripolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 3x16 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatado.	
			Mano de obra.....	0,43
			Materiales .....	4,73
			Costes indirectos..... 3%	0,15
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,31</b>
<b>62</b>	<b>IEH010f</b>	<b>m</b>	<b>Cable RV-K 0,6/1 1x2,5 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable unipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 1x2,5 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatado.	
			Mano de obra.....	0,65
			Materiales .....	0,32
			Costes indirectos..... 3%	0,03
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,00</b>
<b>63</b>	<b>IEH010h</b>	<b>m</b>	<b>Cable RV-K 0,6/1 3x2,5 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable tripolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 3x2,5 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatado.	
			Mano de obra.....	0,65
			Materiales .....	2,50
			Costes indirectos..... 3%	0,09
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,24</b>
<b>64</b>	<b>IEI070</b>	<b>Ud</b>	<b>Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y pro</b> 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.....	54,13
			Materiales .....	680,37
			Costes indirectos..... 3%	22,04
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>756,54</b>
<b>65</b>	<b>IEI070b</b>	<b>Ud</b>	<b>Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y pro</b> 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.....	92,34
			Materiales .....	634,74
			Costes indirectos..... 3%	21,81
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>748,89</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS POR NATURALEZA

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
66	IEI070d	Ud	<b>Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.</b> Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
			Mano de obra .....	156,81
			Materiales .....	2.002,05
			Costes indirectos..... 3%	64,77
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.223,63</b>
67	IEI090	Ud	<b>Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; e</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.	
			Mano de obra.....	260,58
			Materiales .....	130,36
			Costes indirectos..... 3%	11,73
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>402,67</b>
68	IEI090b	Ud	<b>Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blan</b> Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: 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.....	347,44
			Materiales .....	454,69
			Costes indirectos..... 3%	24,06
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>826,19</b>
69	IEI090c	Ud	<b>Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; e</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.	
			Mano de obra.....	347,44
			Materiales .....	104,96
			Costes indirectos..... 3%	13,57
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>465,97</b>
70	IEO010	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. Inc</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.	
			Mano de obra.....	2,06
			Materiales .....	1,61
			Costes indirectos..... 3%	0,11
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,78</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS POR NATURALEZA

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
71	IEO010b	m	<b>Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (inter</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 110 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.....	3,40
			Maquinaria .....	0,06
			Materiales .....	3,82
			Costes indirectos..... 3%	0,22
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,50</b>
72	IEP010	Ud	<b>Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².</b> Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².	
			Mano de obra.....	164,82
			Materiales .....	266,44
			Costes indirectos..... 3%	12,94
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>444,20</b>
73	IFA010	Ud	<b>Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 18 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de</b> Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 18 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 63 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.....	92,10
			Maquinaria .....	3,55
			Materiales .....	75,26
			Costes indirectos..... 3%	5,13
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>176,04</b>
74	IFB100	Ud	<b>Alimentación de agua potable colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de</b> Alimentación de agua potable colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 15 m de longitud y codo 90°, llave de corte de compuerta.	
			Mano de obra.....	8,36
			Materiales .....	153,14
			Costes indirectos..... 3%	4,85
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>166,35</b>
75	IFC010	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.</b> 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.....	33,14
			Materiales .....	79,21

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS POR NATURALEZA

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
			Costes indirectos.....	3% 3,37
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>115,72</b>
76	IFI005	m	<b>Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa),</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.	
			Mano de obra.....	1,29
			Materiales .....	1,68
			Costes indirectos.....	3% 0,09
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,06</b>
77	IFI005b	m	<b>Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa),</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.	
			Mano de obra.....	1,72
			Materiales .....	2,17
			Costes indirectos.....	3% 0,12
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,01</b>
78	IFI008	Ud	<b>Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.</b> Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	
			Mano de obra.....	7,93
			Materiales .....	13,71
			Costes indirectos.....	3% 0,65
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>22,29</b>
79	IGA010	Ud	<b>Acometida de gas, D=63 mm de polietileno de alta densidad SDR 11 de 8 m de longitud, con llave de acometida formada por válvula</b> Acometida de gas, D=63 mm de polietileno de alta densidad SDR 11 de 8 m de longitud, con llave de acometida formada por válvula de esfera de latón niquelado de 2 1/2" alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	
			Mano de obra.....	846,65
			Maquinaria .....	25,81
			Materiales .....	338,20
			Costes indirectos.....	3% 36,32
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.246,98</b>
80	IGA020	Ud	<b>Acometida interior de gas, D=2" (50 mm) de acero de 8 m de longitud, con llave de edificio vista formada por válvula de compuert</b> Acometida interior de gas, D=2" (50 mm) de acero de 8 m de longitud, con llave de edificio vista formada por válvula de compuerta de latón fundido.	
			Mano de obra.....	96,63
			Materiales .....	217,17
			Costes indirectos.....	3% 9,41
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>323,21</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS POR NATURALEZA

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
81	IGA030	Ud	<b>Armario de regulación de caudal nominal 25 m³/h, para instalación receptora de edificio plurifamiliar o local de uso colectivo o</b> Armario de regulación de caudal nominal 25 m³/h, para instalación receptora de edificio plurifamiliar o local de uso colectivo o comercial.	
			Mano de obra.....	142,92
			Materiales .....	350,80
			Costes indirectos..... 3%	14,81
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>508,53</b>
82	IGI005	m	<b>Suministro e instalación en superficie de tubería para instalación interior de gas, formada por tubo de cobre estirado en frío s</b> Suministro e instalación en superficie de tubería para instalación interior de gas, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm y 1 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad.	
			Mano de obra.....	5,68
			Materiales .....	1,97
			Costes indirectos..... 3%	0,23
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,88</b>
83	IGM005	m	<b>Tubería para instalación común de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal po</b> Tubería para instalación común de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, acabada con mano de imprimación antioxidante.	
			Mano de obra.....	15,42
			Materiales .....	5,13
			Costes indirectos..... 3%	0,62
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21,17</b>
84	IGW020	Ud	<b>Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado</b> Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado cromado.	
			Mano de obra.....	4,26
			Materiales .....	5,29
			Costes indirectos..... 3%	0,29
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>9,84</b>
85	IOS010	Ud	<b>Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijació</b> Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	
			Mano de obra.....	4,14
			Materiales .....	3,80
			Costes indirectos..... 3%	0,24
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8,18</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS POR NATURALEZA

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
86	IOX010	Ud	<b>Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agent</b> Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente anti-brasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	
			Mano de obra .....	2,09
			Materiales .....	41,83
			Costes indirectos..... 3%	1,32
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>45,24</b>
87	ISB012	m	<b>Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión peg</b> Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Mano de obra .....	6,12
			Materiales .....	15,64
			Costes indirectos..... 3%	0,65
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>22,41</b>
88	ISC010	m	<b>Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.</b> Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.	
			Mano de obra .....	8,50
			Materiales .....	5,45
			Costes indirectos..... 3%	0,42
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14,37</b>
89	ISD005	m	<b>Red de evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b> Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Mano de obra .....	8,58
			Materiales .....	14,73
			Costes indirectos..... 3%	0,70
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>24,01</b>
90	ISD005f	m	<b>Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 70 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b> Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 70 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Mano de obra .....	4,82
			Materiales .....	9,56
			Costes indirectos..... 3%	0,43
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14,81</b>
91	ISD008	Ud	<b>Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.</b> Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.	
			Mano de obra .....	4,82
			Materiales .....	10,67

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS POR NATURALEZA

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
			Costes indirectos.....	3% 0,46
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>15,95</b>
<b>92</b>	<b>L01029</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Red seguridad horizontal naves estructura metálica, instalada (Sistema S)</b> Red seguridad horizontal naves estructura metálica, formada por red de poliamida de hilo de 4 mm de diámetro y malla de 50x50 mm y anclajes de acero. Totalmente instalada.	
			Otros .....	2,75
			Costes indirectos.....	3% 0,08
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,83</b>
<b>93</b>	<b>LGS041</b>	<b>Ud</b>	<b>Puerta seccional, de lamas lisas de panel sándwich de 40 mm de espesor, de aluminio perfilado con núcleo aislante de espuma de p</b> Puerta seccional, de lamas lisas de panel sándwich de 40 mm de espesor, de aluminio perfilado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, 350x400 cm, acabado prelacado de color blanco, apertura manual.	
			Mano de obra.....	63,73
			Materiales .....	1.980,00
			Costes indirectos.....	3% 61,31
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.105,04</b>
<b>94</b>	<b>QTF030</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Cubierta inclinada de placas translúcidas planas de policarbonato, PC Celular "ONDULINE", de 40 mm de espesor, fijadas mecánicam</b> Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con placas translúcidas planas de policarbonato, PC Celular "ONDULINE", o similar de 40 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 90%, fijadas mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios, juntas, remates perimetrales y otras piezas de remate para la resolución de puntos singulares.	
			Mano de obra.....	3,85
			Otros .....	41,79
			Costes indirectos.....	3% 1,37
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>47,01</b>
<b>95</b>	<b>RIP020</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20%</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 paramentos horizontales y verticales de placa de yeso hasta 3 m de altura.	
			Mano de obra.....	4,12
			Materiales .....	1,28
			Costes indirectos.....	3% 0,16
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,56</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS POR NATURALEZA

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
96	RSG010	m <sup>2</sup>	<p><b>Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E&lt;3%, grupo Blb, resistencia</b></p> <p>Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 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 adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.</p>	
			Mano de obra .....	12,90
			Materiales .....	9,35
			Costes indirectos..... 3%	0,67
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>22,92</b>
97	RTD020	m <sup>2</sup>	<p><b>Falso techo registrable situado a una altura menor de 4 m, decorativo, formado por placas de yeso laminado, lisas, acabado sin r</b></p> <p>Falso techo registrable situado a una altura menor de 4 m, decorativo, formado por placas de yeso laminado, lisas, acabado sin revestir, de 1200x600x9,5 mm, con perfilera vista.</p>	
			Mano de obra .....	9,91
			Materiales .....	10,75
			Costes indirectos..... 3%	0,62
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21,28</b>
98	RTG012	m <sup>2</sup>	<p><b>Panel cerramiento, para techo de cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a</b></p> <p>Panel cerramiento, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura menor de 4 m, formado por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 100 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, con perfilera vista.</p>	
			Mano de obra .....	43,06
			Materiales .....	50,92
			Costes indirectos..... 3%	2,82
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>96,80</b>
99	SAD020	Ud	<p><b>Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, color Blanco, de 900x700x80 mm</b></p> <p>Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA" o similar, color Blanco, de 900x700x80 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.</p>	
			Mano de obra .....	23,29
			Materiales .....	422,79
			Costes indirectos..... 3%	13,38
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>459,46</b>



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS POR NATURALEZA

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
100	SAI010	Ud	<p><b>Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, color Blanco, de 370x645x790 mm</b></p> <p>Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", o similar, color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.</p>	
			Mano de obra.....	25,40
			Materiales .....	386,02
			Costes indirectos..... 3%	12,34
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>423,76</b>
101	SAL005	Ud	<p><b>Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso jue</b></p> <p>Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.</p>	
			Mano de obra.....	23,29
			Materiales .....	147,26
			Costes indirectos..... 3%	5,12
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>175,67</b>
102	SCF010	Ud	<p><b>Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cart</b></p> <p>Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado.</p>	
			Mano de obra.....	26,62
			Materiales .....	167,60
			Costes indirectos..... 3%	5,83
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>200,05</b>
103	SGA	Ud	<p><b>Mesa</b></p> <p>Mesa</p>	
			Otros .....	127,00
			Costes indirectos..... 3%	3,81
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>130,81</b>
104	SGB	Ud	<p><b>Silla</b></p> <p>Silla</p>	
			Otros .....	64,00
			Costes indirectos..... 3%	1,92
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>65,92</b>
105	SGD020	Ud	<p><b>Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando mural para ducha, gama básica, elementos de conexión, válvula antirretorno</b></p> <p>Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando mural para ducha, gama básica, elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso.</p>	
			Mano de obra.....	10,59
			Materiales .....	65,81
			Costes indirectos..... 3%	2,29
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>78,69</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS POR NATURALEZA

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
106	SGL020	Ud	<b>Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, elementos de conexión, enlaces de al</b> Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.	
			Mano de obra .....	10,59
			Materiales .....	93,45
			Costes indirectos..... 3%	3,12
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>107,16</b>
107	SMA	Ud	<b>Armario</b> Armario	
			Otros .....	79,90
			Costes indirectos..... 3%	2,40
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>82,30</b>
108	SNA010	Ud	<b>Encimera de aglomerado de cuarzo blanco, acabado pulido, de 350 cm de longitud, 60 cm de anchura y 2 cm de espesor, canto simple</b> Encimera de aglomerado de cuarzo blanco, acabado pulido, de 350 cm de longitud, 60 cm de anchura y 2 cm de espesor, canto simple recto, con los bordes ligeramente biselados, formación de 1 hueco con sus cantos pulidos, y copete perimetral de 5 cm de altura y 2 cm de espesor, con el borde recto.	
			Mano de obra.....	168,32
			Materiales .....	313,21
			Costes indirectos..... 3%	14,45
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>495,98</b>
109	TAA	u	<b>Equipo de lavado y selección</b> Equipo de lavado y selección.Voltaje 380 V.Energía: 2620W..Dimensión(mm): 4500x1270x2000.Certificado CE ISO.Producción: 200 Kg/h	
			Otros .....	4.325,00
			Costes indirectos..... 3%	129,75
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4.454,75</b>
110	TAB	u	<b>Báscula</b> Báscula,Voltaje 220 V.Energía: 500 kW.Dimensión(mm): 1500x1500x1000.Certificado CE ISO.	
			Otros .....	460,00
			Costes indirectos..... 3%	13,80
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>473,80</b>
111	TAC	u	<b>Marmita mezcladora basculante</b> Marmita mezcladora basculante,Voltaje: 380 V.Energía: 36500W. Marcado CE.Dimensión (mm): 1600 x 1360 x 1000 mm	
			Otros .....	4.650,00
			Costes indirectos..... 3%	139,50
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4.789,50</b>
112	TAD	u	<b>Bomba lobular</b> Bomba lobular,Voltaje: 370.Energía: 2200W..Dimensión (mm): 900x347x455Certificación ISO 9001.Capacidad 3200Kg/h.	

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS POR NATURALEZA

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
			Otros .....	520,00
			Costes indirectos..... 3%	15,60
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>535,60</b>
<b>113</b>	<b>TAF</b>	<b>u</b>	<b>Llenadora y cerradora</b> Llenadora y cerradora,Energía: 1500 W Trifásico.Certificación: CE ISO.Capacidad: 1300 tarros/hora.Dimensiones	
			Otros .....	6.343,00
			Costes indirectos..... 3%	190,29
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6.533,29</b>
<b>114</b>	<b>TAG</b>	<b>u</b>	<b>Autoclave</b> Autoclave.Tipo conducido: Eléctrico.Voltaje: 3 Fase, 380 V.Energía: 8000W.Dimensiones(mm): 1400x1340x1520.Certificación: CE SGS ISO.Capacidad 1500 tarros/carga.	
			Otros .....	8.046,27
			Costes indirectos..... 3%	241,39
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8.287,66</b>
<b>115</b>	<b>TAH</b>	<b>u</b>	<b>Etiquetadora</b> Etiquetadora.Tipo de corriente: Trifásico.Potencia: 2100 W. Dimensiones: 1105x710x950 mm. Capacidad: 1500 tarros/hora.	
			Otros .....	2.130,00
			Costes indirectos..... 3%	63,90
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.193,90</b>
<b>116</b>	<b>TAI</b>	<b>u</b>	<b>Carretilla elevadora</b> Carretilla elevadora.Energía: Batería.Capacidad de carga: 10000 kg.Altura de elevación: 3000 mm.	
			Otros .....	7.150,00
			Costes indirectos..... 3%	214,50
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7.364,50</b>
<b>117</b>	<b>TAJ</b>	<b>u</b>	<b>Detector de vacío</b> Detector de vacío.Voltaje: 380 V. Energía: 500W.Certificación: ISO. Dimensiones: 2204x740x940.	
			Otros .....	1.983,00
			Costes indirectos..... 3%	59,49
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.042,49</b>
<b>118</b>	<b>TAL</b>	<b>u</b>	<b>Linea envolvente</b> Linea envolvente. Potencia : 3500W. Tipo de conexion: Trifásica .Dimensiones(mm):5210x1370x1210 mm	
			Otros .....	9.500,40
			Costes indirectos..... 3%	285,01
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>9.785,41</b>
<b>119</b>	<b>TBA</b>	<b>Ud</b>	<b>Báscula</b> Báscula	
			Otros .....	54,00
			Costes indirectos..... 3%	1,62
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>55,62</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS POR NATURALEZA

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
120	TBB	Ud	<b>Refractometro</b> Refractometro	
			Otros .....	89,00
			Costes indirectos..... 3%	2,67
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>91,67</b>
121	TCA	Ud	<b>Estantería pallets</b> Estantería para pallets de 2 alturas con un total de 4,50 m de altura y 1,95 m de anchura. Totamente montada.	
			Otros .....	746,00
			Costes indirectos..... 3%	22,38
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>768,38</b>
122	U01EEZ020	m3	<b>Excavación en zanja en tierra &lt;10 Km</b> Excavación en zanja en tierra, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo dentro de la obra hasta una distancia de 10 km y parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3, CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.	
			Mano de obra.....	0,53
			Maquinaria .....	5,89
			Costes indirectos..... 3%	0,19
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,61</b>
123	U03VCS096	t	<b>Mezcla bituminosa en caliente discontinua bbtm 11a pmb 45/80-65 d.A. &lt;20</b> Mezcla bituminosa en caliente tipo drenante BBTM 11A PMB 45/80-65 en capa de rodadura con una dotación de entre 65 y 80 kg de mezcla por metro cuadrado, con áridos con desgaste de los ángeles <20, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluso filler calizo de aportación. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
			Mano de obra.....	1,33
			Maquinaria .....	12,50
			Materiales .....	38,50
			Costes indirectos..... 3%	1,57
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>53,90</b>
124	UAI010	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</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.	
			Mano de obra.....	48,87
			Materiales .....	58,21
			Costes indirectos..... 3%	3,21
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>110,29</b>

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS POR NATURALEZA

Ord	Código	Ud	Descripción	Importe
125	UAP010	Ud	<p><b>Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1</b></p> <p>Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 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.</p>	
			Mano de obra .....	392,20
			Materiales .....	420,93
			Costes indirectos..... 3%	24,39
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>837,52</b>
126	UVP010	Ud	<p><b>Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 500x200 cm, para acceso de vehículos, apertura</b></p> <p>Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.</p>	
			Mano de obra .....	186,81
			Materiales .....	2.161,66
			Costes indirectos..... 3%	70,45
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.418,92</b>
127	UVT010	m	<p><b>Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y pos</b></p> <p>Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 2 m de altura.</p>	
			Mano de obra .....	5,75
			Materiales .....	8,58
			Costes indirectos..... 3%	0,43
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14,76</b>

### **3. Presupuestos parciales.**

---

## PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	----------	--------	---------

### CAPÍTULO 1 Acondicionamiento del terreno

#### SUBCAPÍTULO 1.1 Movimiento de tierras en la edificación

<b>ADL005</b>	<b>m<sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos.</b> <b>Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas par</b>  Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios y acopio en obra para posterior reutilización en el acondicionamiento de la urbanización, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm.	1.974,480	1,64	3.238,15
<b>U01EEZ020</b>	<b>m3 Excavación en zanja en tierra &lt;10 Km</b>  Excavación en zanja en tierra, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo dentro de la obra hasta una distancia de 10 km y parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3, CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.	203,810	6,61	1.347,18

**TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 ..... 4.585,33**

#### SUBCAPÍTULO 1.2 Encachados y soleras

<b>ANE010</b>	<b>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</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.	450,000	11,33	5.098,50
<b>ANS010</b>	<b>m<sup>2</sup> Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba,</b>  Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y malla electrosoldada ME 15x15 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.	450,000	25,56	11.502,00

**TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 ..... 16.600,50**

**TOTAL CAPÍTULO 1..... 21.185,83**

## PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 2 Cimentaciones</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 2.1 Regularización</b>				
CRL030	<p><b>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 cen</b></p> <p>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.</p>	93,550	7,68	718,46
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 2.1 .....</b>				<b>718,46</b>
<b>SUBCAPÍTULO 2.2 Zapatas</b>				
CSZ030	<p><b>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 a</b></p> <p>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 22,3 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.</p>	52,020	177,08	9.211,70
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 2.2 .....</b>				<b>9.211,70</b>
<b>SUBCAPÍTULO 2.3 Arriostramientos</b>				
CAV030	<p><b>m<sup>3</sup> Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido en cubilote, y acero U</b></p> <p>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 400 S, con una cuantía aproximada de 51,85 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.</p>	9,790	217,83	2.132,56
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 2.3 .....</b>				<b>2.132,56</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 2.....</b>				<b>12.062,72</b>



## PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 3 Estructuras acero</b>				
<b>B01063</b>	<b>ud Placa anclaje S275 450x450x18 mm</b> Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 450x450x18 mm con rigidizadores, con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm de diámetro y 60 cm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	4,000	86,48	345,92
<b>B01059</b>	<b>ud Placa anclaje S275 300x300x15 mm</b> Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 300x300x15 mm con rigidizadores, con cuatro garrotas de acero corrugado de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, soldadas, colocada en posición vertical u horizontal en cantos de losas de escaleras o forjados para anclaje de barandillas, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	10,000	64,69	646,90
<b>B01058</b>	<b>ud Placa anclaje S275 200x200x10 mm</b> Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 200x200x10 mm con rigidizadores, con cuatro garrotas de acero corrugado de 10 mm de diámetro y 45 cm de longitud total, soldadas, colocada en posición vertical u horizontal en cantos de losas de escaleras o forjados para anclaje de barandillas, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	4,000	31,33	125,32
<b>B01034</b>	<b>kg Acero laminado S275JR en caliente, vigas, pilares, zunchos colocado</b> Acero laminado S275JR en perfiles laminados en caliente, elaborado y colocado en vigas, pilares y zunchos, y correas, incluso parte proporcional de cortes, uniones soldadas, piezas especiales y des-puntes, y dos manos de imprimación con pintura de minio electrolítico, no incluye medios auxiliares ni de elevación, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN ISO 9606-1:2017.	10.344,660	3,23	33.413,25
<b>E05AC030</b>	<b>m Correa chapa conformada en frío tipo z</b> Correa realizada con chapa conformada en frío tipo ZF-160X3.0 galvanizada i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA, CTE-DB-SE-A y EAE. Chapa con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	300,000	24,71	7.413,00
<b>B03035</b>	<b>m<sup>2</sup> Pintura intumescente R-60 (60 min.)</b> Pintura intumescente, al disolvente, especial para estabilidad al fuego R-60 de pilares y vigas de acero, para masividades comprendidas entre aproximadamente 63 y 170 m-1 según UNE 23-093-89, UNE 23820:1997 EX y s/CTE-DB-SI.	303,720	16,81	5.105,53
<b>TOTAL CAPÍTULO 3.....</b>				<b>47.049,92</b>

## PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 4 Cubiertas</b>				
<b>QTF030</b>	<b>m<sup>2</sup> Cubierta inclinada de placas translúcidas planas de policarbonato, PC Celular "ONDULINE", de 40 mm de espesor, fijadas mecánicamente</b> Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con placas translúcidas planas de policarbonato, PC Celular "ONDULINE", o similar de 40 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 90%, fijadas mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios, juntas, remates perimetrales y otras piezas de remate para la resolución de puntos singulares.	67,500	47,01	3.173,18
<b>B04010</b>	<b>m<sup>2</sup> Cubierta chapa prelacada, tipo sándwich 40</b> Cubierta formada por panel aislante de chapa de acero en perfil comercial tipo sandwich con dos láminas prelacadas de 0,60 mm con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m <sup>3</sup> con un espesor total de 40 mm, sobre correas metálicas incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad. Medida en verdadera magnitud, deduciendo huecos de más de 2 m <sup>2</sup> .	397,500	43,10	17.132,25
<b>TOTAL CAPÍTULO 4.....</b>				<b>20.305,43</b>

## PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 5 Fachadas y particiones</b>				
<b>04.01</b>	<b>m3 Hormigón armado en muros HA-25/B/20/IIa encofrado visto</b> Hormigón para armar en muros o pantallas estructurales de hormigón armado, HA-25/B/20/IIa, elaborado en central, de resistencia característica a compresión 25 MPa (N/mm <sup>2</sup> ), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido de 20 mm, con cuantía de acero 55Kg/m <sup>3</sup> , en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condensaciones, o elementos exteriores con alta precipitación. Totalmente realizado; i/p.p. de vertido por medio de grúa, vibrado y colocado, incluso encofrado a dos caras vistas. Según normas EHE-08, CTE-SE y NTE-EHS. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	20,750	210,92	4.376,59
<b>B04009</b>	<b>m<sup>2</sup> Panel sandwich doble chapa 0,6 mm y 60mm de espesor</b> Suministro y montaje de fachada con panel sandwich de 60mm de espesor formado por dos chapas lisas de acero prelacada de 0,6 mm de espesor y alma aislante de poliuretano de densidad media 40Kg/m <sup>3</sup> .	361,000	47,06	16.988,66
<b>04.03</b>	<b>m2 Panel cerramiento, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura</b> Panel cerramiento, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura menor de 4 m, formado por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 80 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , con perfilera vista.	63,620	92,58	5.889,94
<b>C4089</b>	<b>m2 Panel sandwich doble chapa 0,6 mm y 60mm de espesor en divisiones interiores</b> Suministro y montaje de fachada con panel sandwich de 60mm de espesor formado por dos chapas lisas de acero prelacada de 0,6 mm de espesor y alma aislante de poliuretano de densidad media 40Kg/m <sup>3</sup> con acabado Granite HDX o similar.	464,600	49,07	22.797,92
<b>TOTAL CAPÍTULO 5.....</b>				<b>50.053,11</b>

## PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	----------	--------	---------

### CAPÍTULO 6 Revestimientos y trasdosados

#### SUBCAPÍTULO 6.1 Trasdosados

<b>B02028</b>	<b>m<sup>2</sup> Trasdosado autoportante e=61mm/400(15+46)</b> Trasdosado autoportante formado por montantes separados 400 mm y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46 mm, atornillado por la cara externa una placa de yeso laminado de 15 mm de espesor con un ancho total de 61 mm, sin aislamiento. l/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m <sup>2</sup> .	62,160	18,70	1.162,39
---------------	--	--------	-------	----------

**TOTAL SUBCAPÍTULO 6.1 ..... 1.162,39**

#### SUBCAPÍTULO 6.2 Falso Techo

<b>RTD020</b>	<b>m<sup>2</sup> Falso techo registrable situado a una altura menor de 4 m, decorativo, formado por placas de yeso laminado, lisas, acabado sin r</b> Falso techo registrable situado a una altura menor de 4 m, decorativo, formado por placas de yeso laminado, lisas, acabado sin revestir, de 1200x600x9,5 mm, con perfilera vista.	105,000	21,28	2.234,40
---------------	--	---------	-------	----------

<b>RTG012</b>	<b>m<sup>2</sup> Panel cerramiento, para techo de cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a</b> Panel cerramiento, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura menor de 4 m, formado por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 100 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , con perfilera vista.	17,500	96,80	1.694,00
---------------	--	--------	-------	----------

**TOTAL SUBCAPÍTULO 6.2 ..... 3.928,40**

## PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>SUBCAPÍTULO 6.3 Pavimentos</b>				
<b>RSG010</b>	<p><b>m<sup>2</sup> Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E&lt;3%, grupo B1b, resistencia</b></p> <p>Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E&lt;3%, grupo B1b, resistencia al deslizamiento Rd&lt;=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.</p>	105,000	22,92	2.406,60
<b>E11B100</b>	<p><b>m<sup>2</sup> Pavim. Poliuretano antidesliz. Altas prestaciones urete dp20 e=4 mm</b></p> <p>Suministro y puesta en obra de revestimiento de poliuretano de muy altas prestaciones con acabado antideslizante de textura fina sistema Ucrete DP 20 de BASF o similar, de 4 mm de espesor, para revestimientos de muy altas sollicitaciones químicas, mecánicas, higiénicas y térmicas; consistente en capa base de revestimiento de poliuretano de muy altas prestaciones con acabado antideslizante no pigmentado Ucrete DP BaseCoat B4 (según EN 13813 SR-B&gt;2,0-AR0,5-IR&gt;4) (Rendimiento 7 kg/m<sup>2</sup>); espolvoreo sobre capa base de árido Ucrete F 20 (Rendimiento 4,50 kg/m<sup>2</sup>); capa de acabado de resina de poliuretano de muy altas prestaciones para el sellado Ucrete DP TopCoat (según EN 13813 SR-B&gt;2,0-AR0,5-IR&gt;4) (Rendimiento 0,80 kg/m<sup>2</sup>); Medida la superficie ejecutada. Resistencia al deslizamiento según EN 13036 Parte 4 goma 4S sobre superficie húmeda: 55 75. Totalmente resistente a derrames líquidos a alta temperatura y vertidos hasta los +70 °C. Adecuado para temperaturas en frío de hasta -15 °C.</p>	345,000	62,05	21.407,25
<b>B07031</b>	<p><b>m<sup>2</sup> Aislamiento horizontal solera en contacto con el terreno XPS e=60 mm</b></p> <p>Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno formado por placas rígidas de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 1250 x 500 y 60 mm de espesor, resistencia a compresión &gt;300 kPa, resistencia térmica 1,80 (m<sup>2</sup>K/W), conductividad térmica 0,034 (W/m.K), colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, i/p.p. de corte y colocación, medios auxiliares. Preparado para recibir una solera de mortero u hormigón no incluida en precio. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.</p>	17,500	25,24	441,70

**TOTAL SUBCAPÍTULO 6.3 ..... 24.255,55**

## PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	----------	--------	---------

### SUBCAPÍTULO 6.4 Pintura Interior

RIP020	<b>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%</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 paramentos horizontales y verticales de placa de yeso hasta 3 m de altura.	167,160	5,56	929,41
--------	---	---------	------	--------

**TOTAL SUBCAPÍTULO 6.4 ..... 929,41**  
**TOTAL CAPÍTULO 6..... 30.275,75**

## PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 7 Carpintería, cerrajería y vidrios</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 7.1 Carpintería y aluminio</b>				
<b>05.06.04</b>	<b>u Puerta practicable aluminio anodizado natural una hoja 1200x2100</b>			
	Puerta practicable de 1 hoja con panel ciego, de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo con RPT (rotura puente térmico) gama media, de 120x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 3, estanqueidad al agua clase 5A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, cinta de sellado autoexpansiva, sellado de juntas y limpieza. s/NTE-FCL-15.			
		6,000	302,12	1.812,72
<b>B06014</b>	<b>m<sup>2</sup> Ventana aluminio anodizado natural practicable &gt;=1 m<sup>2</sup>&lt;=2 m<sup>2</sup></b>			
	Carpintería de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo con RPT (rotura puente térmico) gama media, en ventanas practicable, de 1 m <sup>2</sup> y hasta 2 m <sup>2</sup> de superficie total, con permeabilidad al aire clase 3, estanqueidad al agua clase 5A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y cinta de sellado autoexpansiva, sellado de juntas y limpieza. s/NTE-FCL-5.			
		9,880	293,48	2.899,58
<b>B06015</b>	<b>m<sup>2</sup> Ventana aluminio anodizado natural practicable &gt;2 m<sup>2</sup>&lt;=3 m<sup>2</sup></b>			
	Carpintería de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo con RPT (rotura puente térmico) gama media, en ventanas practicable, de 2 m <sup>2</sup> y hasta 3 m <sup>2</sup> de superficie total, con permeabilidad al aire clase 3, estanqueidad al agua clase 5A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y cinta de sellado autoexpansiva, sellado de juntas y limpieza. s/NTE-FCL-5.			
		14,640	236,40	3.460,90
<b>B06009</b>	<b>ud Puerta practicable aluminio anodizado natural una hoja 1000x2100</b>			
	Puerta practicable de 1 hoja con panel ciego, de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo con RPT (rotura puente térmico) gama media, de 100x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 3, estanqueidad al agua clase 5A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, cinta de sellado autoexpansiva, sellado de juntas y limpieza. s/NTE-FCL-15.			
		9,000	295,07	2.655,63
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 7.1 .....</b>				<b>10.828,83</b>

## PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>SUBCAPÍTULO 7.2 Vidrio</b>				
<b>B06034</b>	<b>m<sup>2</sup> Acristalamiento termo aislante, tipo Climalit o similar, baja emisividad, 6/12/4 mm</b> Doble acristalamiento formado por un vidrio incoloro de 6 mm de espesor con capa térmica reforzada, cámara de aire deshidratado de 12 mm de espesor con perfil separador de aluminio y vidrio de 4 mm, incluido sellado perimetral de silicona neutra.	20,840	63,70	1.327,51
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 7.2 .....</b>				<b>1.327,51</b>
<b>SUBCAPÍTULO 7.3 Puertas</b>				
<b>B11014</b>	<b>m<sup>2</sup> Puerta cortafuegos EI2-60 1 hoja</b> Puerta metálica cortafuegos una hoja homologada EI2-60-C5 formada por marco en chapa de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor, junta intumescente alrededor del marco, construida por 2 bandejas de chapa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor y cámara intermedia rellena de material aislante ignífugo, tipo panel lana de roca de 55 mm de espesor (160 kg/m <sup>2</sup> ) o equivalente. Incluye patillas metálicas para fijación en obra, maneta metálica forrada de poliámidas en negro conforme a UNE-EN 179 y bombín conforme a UNE-EN 12209. Puerta con acabado lacado al horno en color blanco RAL 9002, 9010 ó similar. Puerta, cerradura y bisagras con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Conjunto de puerta conforme a UNE-EN 1634-1 y UNE-EN 13501-2 y CTE DB SI. No incluye ni ayudas ni recibidos.	2,000	106,56	213,12
<b>LGS041</b>	<b>Ud Puerta seccional, de lamas lisas de panel sándwich de 40 mm de espesor, de aluminio perfilado con núcleo aislante de espuma de p</b> Puerta seccional, de lamas lisas de panel sándwich de 40 mm de espesor, de aluminio perfilado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, 350x400 cm, acabado prelacado de color blanco, apertura manual.	2,000	2.105,04	4.210,08
<b>07.03.03</b>	<b>m Puerta frigorífica pivotante cámara</b> Suministro y montaje de puerta frigorífica pivotante para cámaras de conservación de dimensiones 1750x 2500 mm(AxH), acabada en ambas caras con poliéster, adaptado a panel de 100 mm, con rotura de puente térmico y marco de acero inoxidable con resistencia. Alma de espuma rígida de poliuretano expandido, en un espesor de 140 mm. Totalmente montada.	1,000	1.606,80	1.606,80
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 7.3 .....</b>				<b>6.030,00</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 7.....</b>				<b>18.186,34</b>



## PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 8 Instalaciones</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 8.1 Gas</b>				
<b>06.01.01</b>	<b>u Caldera de vapor acuotubular</b> Caldera de vapor acuotubular. Rendimiento 800Kg vapor/hora. Combustible: propano. Clasificación de riesgo 1. Dimensiones 1465x3728 x 1465. Certificación ISO y marcado CE.			
		1,000	4.635,00	4.635,00
<b>IGA010</b>	<b>Ud Acometida de gas, D=63 mm de polietileno de alta densidad SDR 11 de 8 m de longitud, con llave de acometida formada por válvula</b> Acometida de gas, D=63 mm de polietileno de alta densidad SDR 11 de 8 m de longitud, con llave de acometida formada por válvula de esfera de latón niquelado de 2 1/2" alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.			
		1,000	1.246,98	1.246,98
<b>IGA020</b>	<b>Ud Acometida interior de gas, D=2" (50 mm) de acero de 8 m de longitud, con llave de edificio vista formada por válvula de compuert</b> Acometida interior de gas, D=2" (50 mm) de acero de 8 m de longitud, con llave de edificio vista formada por válvula de compuerta de latón fundido.			
		1,000	323,21	323,21
<b>IGA030</b>	<b>Ud Armario de regulación de caudal nominal 25 m³/h, para instalación receptora de edificio plurifamiliar o local de uso colectivo o</b> Armario de regulación de caudal nominal 25 m³/h, para instalación receptora de edificio plurifamiliar o local de uso colectivo o comercial.			
		1,000	508,53	508,53
<b>IGM005</b>	<b>m Tubería para instalación común de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal po</b> Tubería para instalación común de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, acabada con mano de imprimación antioxidante.			
		17,770	21,17	376,19
<b>IGI005</b>	<b>m Suministro e instalación en superficie de tubería para instalación interior de gas, formada por tubo de cobre estirado en frío s</b> Suministro e instalación en superficie de tubería para instalación interior de gas, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm y 1 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad.			
		17,770	7,88	140,03
<b>IGW020</b>	<b>Ud Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado</b> Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado cromado.			
		2,000	9,84	19,68
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 8.1 .....</b>				<b>7.249,62</b>

## PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>SUBCAPÍTULO 8.2 Eléctricas</b>				
<b>APARTADO 8.2.1 Canalizaciones</b>				
IEP010	<p><b>Ud Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>.</b></p> <p>Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 90 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>.</p>	1,000	444,20	444,20
06.03.02	<p><b>m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 20 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Inc</b></p> <p>Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 20 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.</p>	570,000	3,66	2.086,20
IEO010b	<p><b>m Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (inter</b></p> <p>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 110 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.</p>	30,000	7,50	225,00
06.03.03.03	<p><b>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. Inc</b></p> <p>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.</p>	1,000	3,98	3,98
IEO010	<p><b>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. Inc</b></p> <p>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.</p>	30,000	3,78	113,40
<b>TOTAL APARTADO 8.2.1.....</b>				<b>2.872,78</b>

## PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>APARTADO 8.2.2 Lineas</b>				
IEH010	<b>m Cable RV-K 0,6/1 1x6 mm<sup>2</sup> (Cu) .</b> Cable unipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 1x6 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatalado.	1,500	2,82	4,23
IEH010b	<b>m Cable RV-K 0,6/1 1x16 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable unipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 1x16 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatalado.	60,000	4,36	261,60
IEH010c	<b>m Cable RV-K 0,6/1 4x2,5 mm<sup>2</sup> (Cu) .</b> Cable tetrapolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 4x2,5 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatalado.	35,000	1,52	53,20
IEH010d	<b>m Cable RV-K 0,6/1 2x2,5 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable bipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 2x2,5 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatalado.	85,000	1,07	90,95
IEH010e	<b>m Cable RV-K 0,6/1 3x16 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable tripolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 3x16 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatalado.	30,000	5,31	159,30
IEH010f	<b>m Cable RV-K 0,6/1 1x2,5 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable unipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 1x2,5 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatalado.	775,000	1,00	775,00
IEH010h	<b>m Cable RV-K 0,6/1 3x2,5 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable tripolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 3x2,5 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatalado.	310,000	3,24	1.004,40
06.02.02.13	<b>m Cable RV-K 0,6/1 1x1,5 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable unipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 1x1,5 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatalado.	140,000	2,43	340,20
06.02.01.14	<b>m Cable RV-K 0,6/1 3x35 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable tripolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 3x35 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatalado.	30,500	12,39	377,90
06.02.01.12	<b>m Cable RV-K 0,6/1 2x1,5 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable bipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 2x1,5 mm).Totalmente insatalado.	140,000	3,28	459,20
06.02.01.13	<b>m Cable RV-K 0,6/1 1x35 mm<sup>2</sup> (Cu).</b> Cable unipolar de cobre según UNE 21123-2 (RV-K 0,6/1 kV 1x35 mm <sup>2</sup> ).Totalmente insatalado.	61,000	3,84	234,24
<b>TOTAL APARTADO 8.2.2.....</b>				<b>3.760,22</b>

## PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>APARTADO 8.2.3 Cuadros, protecciones y componentes</b>				
IEC010	<p><b>Ud Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en e</b></p> <p>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.</p>	1,000	1.132,86	1.132,86
IEI070d	<p><b>Ud Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.</b></p> <p>Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.</p>	1,000	2.223,63	2.223,63
IEI070	<p><b>Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y pro</b></p> <p>Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.</p>	1,000	756,54	756,54
IEI070b	<p><b>Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y pro</b></p> <p>Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.</p>	1,000	748,89	748,89
IEI090	<p><b>Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; e</b></p> <p>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.</p>	1,000	402,67	402,67
IEI090b	<p><b>Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blan</b></p> <p>Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: 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.</p>	1,000	826,19	826,19
IEI090c	<p><b>Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; e</b></p> <p>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.</p>	1,000	465,97	465,97
<b>TOTAL APARTADO 8.2.3.....</b>				<b>6.556,75</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 8.2 .....</b>				<b>13.189,75</b>

## PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>SUBCAPÍTULO 8.3 Iluminación</b>				
06.05.02	<p><b>u Luminaria Aura Light-83766108 Aura Areza PMMA for 2x8W DALI o similar</b></p> <p>Luminaria Aura Light-83766108 Aura Areza PMMA for 2x8W DALI o similar. Tipo de protección I, tipo de protección IP65, normas CE/Acc. a IEC 60598-1/RoHS/REACH/Acc. es es &gt; a IEC 62471. Totalmete instalada</p>	8,000	37,64	301,12
06.05.03	<p><b>u Luminaria Aura Light-84121880 Aura Duo 2x45W o similar</b></p> <p>Luminaria Aura Light-84121880 Aura Duo 2x45W o similar. Tipo de protección I, tipo de protección IP65, normas CE/Acc. a IEC 60598-1/RoHS/REACH/Acc. es es &gt; a IEC 62471. Totalmete instalada</p>	17,000	55,80	948,60
06.05.04	<p><b>u Luminaria Aura Light - 81600267 Aura Lanternin, 37 W, 4000 K o similar</b></p> <p>Luminaria Aura Light - 81600267 Aura Lanternin, 37 W, 4000 K o similar. Tipo de protección I, tipo de protección IP65, normas CE/Acc. a IEC 60598-1/RoHS/REACH/Acc. es es &gt; a IEC 62471. Totalmete instalada</p>	11,000	64,19	706,09
06.05.09	<p><b>u Luminaria Aura Light - 83766273 Aura Areza PC for 1x23W DALI o similar</b></p> <p>Luminaria Aura Light - 83766273 Aura Areza PC for 1x23W DALI. Tipo de protección I, tipo de protección IP65, normas CE/Acc. a IEC 60598-1/RoHS/REACH/Acc. es es &gt; a IEC 62471. Totalmete instalada</p>	4,000	43,31	173,24
06.05.08	<p><b>u Luminaria Aura Light - 83300102-120 Aura Certos, 120 W 120°, o similar.</b></p> <p>Luminaria Aura Light - 83300102-120 Aura Certos, 120 W 120°, o similar. Tipo de protección I, tipo de protección IP65, normas CE/Acc. a IEC 60598-1/RoHS/REACH/Acc. es es &gt; a IEC 62471. Totalmete instalada</p>	11,000	181,17	1.992,87
06.05.07	<p><b>u Luminaria Aura Light - 84121250 Aura Duro 2 X 32 W (35 W) o similar</b></p> <p>Lumiinaria Aura Light - 84121250 Aura Duro 2 X 32 W (35 W), o similar. Tipo de protección I, tipo de protección IP65, normas CE/Acc. a IEC 60598-1/RoHS/REACH/Acc. es es &gt; a IEC 62471. Totalmete instalada</p>	1,000	49,50	49,50
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 8.3 .....</b>				<b>4.171,42</b>

## PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>SUBCAPÍTULO 8.4 Fontanería y saneamiento</b>				
IFA010	<b>Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 18 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de</b>  Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 18 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	1,000	176,04	176,04
IFB100	<b>Ud Alimentación de agua potable colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de</b>  Alimentación de agua potable colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 15 m de longitud y codo 90°, llave de corte de compuerta.	1,000	166,35	166,35
IFC010	<b>Ud Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.</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	115,72	115,72
IFI005	<b>m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa),</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.	13,000	3,06	39,78
IFI005b	<b>m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa),</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.	27,000	4,01	108,27
IFI008	<b>Ud Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.</b>  Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	1,000	22,29	22,29
ASA010	<b>Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con</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.	4,000	174,95	699,80

## PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>ASA010b</b>	<p><b>Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con</b></p> <p>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 50x50x60 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.</p>	7,000	179,36	1.255,52
<b>ASA010c</b>	<p><b>Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con</b></p> <p>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 60x60x75 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.</p>	3,000	212,82	638,46
<b>ASB020</b>	<p><b>Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta</b></p> <p>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.</p>	1,000	208,58	208,58
<b>ASB010</b>	<p><b>m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una p</b></p> <p>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 250 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.</p>	6,500	70,25	456,63
<b>ISD005</b>	<p><b>m Red de evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b></p> <p>Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 250 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</p>	101,600	24,01	2.439,42

## PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
ASC020	<p><b>m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación</b></p> <p>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.</p>	58,800	13,52	794,98
ASC020b	<p><b>m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación</b></p> <p>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.</p>	9,000	12,37	111,33
ASC020c	<p><b>m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación</b></p> <p>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.</p>	30,500	18,51	564,56
ISB012	<p><b>m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión peg</b></p> <p>Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</p>	31,200	22,41	699,19
ISC010	<p><b>m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.</b></p> <p>Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.</p>	60,000	14,37	862,20
ISD005f	<p><b>m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 70 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b></p> <p>Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 70 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</p>	14,000	14,81	207,34
08.04.22	<p><b>m Canalina acero inoxidable AISI 304</b></p> <p>Canalina de recogida de aguas de limpieza en locales húmedos con sumidero. Construida en acero inoxidable AISI 304 y con 2mm de espesor. Con pendiente del 1% hacia los sumideros con p.p de pequeño material de agarre y medios auxiliares, conexionada a red.</p>	10,000	123,82	1.238,20
ISD008	<p><b>Ud Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.</b></p> <p>Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.</p>	2,000	15,95	31,90



## PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>SAL005</b>	<b>Ud Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso jue</b>  Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.	2,000	175,67	351,34
<b>SAI010</b>	<b>Ud Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, color Blanco, de 370x645x790 mm</b>  Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", o similar, color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.	2,000	423,76	847,52
<b>SAD020</b>	<b>Ud Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, color Blanco, de 900x700x80 mm</b>  Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA" o similar, color Blanco, de 900x700x80 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.	2,000	459,46	918,92
<b>SGL020</b>	<b>Ud Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, elementos de conexión, enlaces de al</b>  Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.	2,000	107,16	214,32
<b>SGD020</b>	<b>Ud Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando mural para ducha, gama básica, elementos de conexión, válvula antirreto</b>  Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando mural para ducha, gama básica, elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso.	2,000	78,69	157,38
<b>SCF010</b>	<b>Ud Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cart</b>  Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado.	1,000	200,05	200,05
<b>08.04.27</b>	<b>u Lavamanos acero inoxidable pedal</b>  Lavamanos en acero inoxidable de un seno accionado mediante pedal para agua fría y caliente, llaves de escuadra y latiguillos. Totalmente instalado.	1,000	641,69	641,69
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 8.4 .....</b>				<b>14.167,78</b>

## PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>SUBCAPÍTULO 8.5 Contra incendios y emergencias</b>				
<b>B11017</b>	<b>ud Bloque autónomo emergencia hasta 100 lúmenes</b> Bloque autónomo de emergencia de superficie o semiempotrado, de hasta 100 lúmenes, carcasa en policarbonato, piloto testigo de carga LED con autonomía 1 hora y equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura, construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Totalmente conexionado.	14,000	49,29	690,06
<b>B11019</b>	<b>ud Bloque autónomo emergencia hasta 400 lúmenes</b> Bloque autónomo de emergencia de superficie o semiempotrado, de hasta 400 lúmenes, carcasa en policarbonato, piloto testigo de carga LED con autonomía 1 hora y equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura, construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Totalmente conexionado.	3,000	99,76	299,28
<b>B11004</b>	<b>ud Detector óptico-térmico algorítmico</b> Detector algorítmico con doble tecnología de humo y calor con zócalo y protector de polvo. Conexión a dos hilos. Equipo con certificado CE y conforme a Norma EN 54-7 y EN 54-5. Totalmente instalado.	2,000	71,65	143,30
<b>B11003</b>	<b>ud Detector óptico-térmico convencional</b> Detector convencional con doble tecnología de humo y calor con zócalo y protector de polvo. Conexión a dos hilos. Equipo con certificado CE y conforme a Norma EN 54-7 y EN 54-5. Totalmente instalado.	14,000	37,66	527,24
<b>B11002</b>	<b>ud Pulsador alarma incendio algorítmico</b> Pulsador de alarma algorítmico de fuego en color rojo, con tapa protección, microrruptor, LED de alarma, autochequeo, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada. Conexión a dos hilos. Equipo con certificado CE y conforme a Norma EN 54-11. Totalmente instalado.	1,000	33,67	33,67
<b>B11001</b>	<b>ud Pulsador alarma incendio convencional</b> Pulsador de alarma convencional de fuego en color rojo, con tapa protección, microrruptor, led de alarma, autochequeo, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada, conexión a dos hilos, equipo con certificado CE y conforme a norma EN 54-11, totalmente instalado.	3,000	24,19	72,57
<b>B11006</b>	<b>ud Sirena electrónica incendios algorítmica</b> Sirena con foco multitono. Certificada según EN 54-3. Incorpora un módulo microprocesado para su integración directa en el bucle algorítmico. Dimensiones: Ø 93 mm, altura: 80 mm. Incluye base alta. Nivel sonoro: 100 dB (tono 3). Intensidad luminosa: > 0,5Cd. Consumo: 25mA	2,000	167,53	335,06
<b>IOS010</b>	<b>Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación</b> Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	14,000	8,18	114,52
<b>IOX010</b>	<b>Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agent</b> Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	14,000	45,24	633,36
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 8.5 .....</b>			<b>2.849,06</b>	

## PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	----------	--------	---------

**TOTAL CAPÍTULO 8..... 41.627,63**

## PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 9 Señalización y equipamiento</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 9.1 Vestuarios</b>				
L01021	ud Taquilla metálica individual (1 ud x nº operarios punta x 1,20) Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.	8,000	73,76	590,08
L01023	ud Banco de madera capacidad 5 personas Banco de madera capacidad 5 personas.	2,000	43,55	87,10
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 9.1 .....</b>				<b>677,18</b>
<b>SUBCAPÍTULO 9.2 Oficinas</b>				
SGA	Ud Mesa Mesa	2,000	130,81	261,62
SGB	Ud Silla Silla	4,000	65,92	263,68
SMA	Ud Armario Armario	2,000	82,30	164,60
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 9.2 .....</b>				<b>689,90</b>
<b>SUBCAPÍTULO 9.3 Tienda</b>				
SGA	Ud Mesa Mesa	1,000	130,81	130,81
SGB	Ud Silla Silla	1,000	65,92	65,92
09.05.02	u Caja registradora	1,000	123,60	123,60
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 9.3 .....</b>				<b>320,33</b>

## PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>SUBCAPÍTULO 9.4 Laboratorio</b>				
<b>SNA010</b>	<b>Ud Encimera de aglomerado de cuarzo blanco, acabado pulido, de 350 cm de longitud, 60 cm de anchura y 2 cm de espesor, canto simple</b>  Encimera de aglomerado de cuarzo blanco, acabado pulido, de 350 cm de longitud, 60 cm de anchura y 2 cm de espesor, canto simple recto, con los bordes ligeramente biselados, formación de 1 hueco con sus cantos pulidos, y copete perimetral de 5 cm de altura y 2 cm de espesor, con el borde recto.	1,000	495,98	495,98
<b>TBA</b>	<b>Ud Báscula</b> Báscula	1,000	55,62	55,62
<b>TBB</b>	<b>Ud Refractometro</b> Refractometro	1,000	91,67	91,67
<b>SGA</b>	<b>Ud Mesa</b> Mesa	1,000	130,81	130,81
<b>SGB</b>	<b>Ud Silla</b> Silla	1,000	65,92	65,92
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 9.4 .....</b>				<b>840,00</b>
<b>SUBCAPÍTULO 9.5 Almacenes</b>				
<b>TCA</b>	<b>Ud Estantería pallets</b> Estantería para pallets de 2 alturas con un total de 4,50 m de altura y 1,95 m de anchura. Totamente montada.	12,000	768,38	9.220,56
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 9.5 .....</b>				<b>9.220,56</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 9.....</b>				<b>11.747,97</b>

## PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 10 Urbanización interior de la parcela</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 10.1 Alcantarillado</b>				
UAI010	<p><b>m Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15</b></p> <p>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.</p>	5,200	110,29	573,51
UAP010	<p><b>Ud Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1</b></p> <p>Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 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.</p>	1,000	837,52	837,52
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 10.1 .....</b>				<b>1.411,03</b>
<b>SUBCAPÍTULO 10.2 Pavimentos exteriores</b>				
ANE010	<p><b>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</b></p> <p>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.</p>	1.524,480	11,33	17.272,36
U03VCS096	<p><b>t Mezcla bituminosa en caliente discontinua bbtm 11a pmb 45/80-65 d.A. &lt;20</b></p> <p>Mezcla bituminosa en caliente tipo drenante BBTM 11A PMB 45/80-65 en capa de rodadura con una dotación de entre 65 y 80 kg de mezcla por metro cuadrado, con áridos con desgaste de los ángeles &lt;20, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluso filler calizo de aportación. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.</p>	182,940	53,90	9.860,47
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 10.2 .....</b>				<b>27.132,83</b>

## PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>SUBCAPÍTULO 10.3 Cerramientos exteriores</b>				
<b>B02003</b>	<b>m<sup>2</sup> Fábrica bloque hormigón 40x20x20 cm, relleno hormigón, revestir</b> Fábrica de bloques de hormigón gris para revestir de 40x20x20, recibidos con mortero M-5, de 250 kg de cemento, y rellenos de hormigón no estructural y armadura. Según CTE. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m <sup>2</sup> .	10,000	31,73	317,30
<b>UVP010</b>	<b>Ud Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 500x200 cm, para acceso de vehículos, apertur</b> Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.	1,000	2.418,92	2.418,92
<b>UVT010</b>	<b>m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y pos</b> Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 2 m de altura.	179,000	14,76	2.642,04
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 10.3 .....</b>				<b>5.378,26</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 10.....</b>				<b>33.922,12</b>

## PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 11 Maquinaria</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 11.1 Instalación frigorífica</b>				
13.03.02	<b>u Instalación frigorífica</b> Instalación con potencia nominal de 2600W. Consta de compresor refrigerante R-1234, evaporador, condensador y materiales auxiliares necesarios para la instalación	1,000	5.171,63	5.171,63
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 11.1 .....</b>				<b>5.171,63</b>
<b>SUBCAPÍTULO 11.2 Zona de procesado</b>				
M07TT005	<b>u Transpalé manual 1200 kg</b>	1,000	310,29	310,29
TAA	<b>u Equipo de lavado y selección</b> Equipo de lavado y selección.Voltaje 380 V.Energía: 2620W..Dimensión(mm): 4500x1270x2000.Certificado CE ISO.Producción: 200 Kg/h	1,000	4.454,75	4.454,75
TAB	<b>u Báscula</b> Báscula,Voltaje 220 V.Energía: 500 kW.Dimensión(mm): 1500x1500x1000.Certificado CE ISO.	1,000	473,80	473,80
TAC	<b>u Marmita mezcladora basculante</b> Marmita mezcladora basculante,Voltaje: 380 V.Energía: 36500W. Marcado CE.Dimensión (mm): 1600 x 1360 x 1000 mm	1,000	4.789,50	4.789,50
TAD	<b>u Bomba lobular</b> Bomba lobular,Voltaje: 370.Energía: 2200W..Dimensión (mm): 900x347x455Certificación ISO 9001.Capacidad 3200Kg/h.	1,000	535,60	535,60
TAF	<b>u Llenadora y cerradora</b> Llenadora y cerradora,Energía: 1500 W Trifásico.Certificación: CE ISO.Capacidad: 1300 tarros/hora.Dimensiones	1,000	6.533,29	6.533,29
TAH	<b>u Etiquetadora</b> Etiquetadora.Tipo de corriente: Trifásico.Potencia: 2100 W. Dimensiones: 1105x710x950 mm. Capacidad: 1500 tarros/hora.	1,000	2.193,90	2.193,90
TAG	<b>u Autoclave</b> Autoclave.Tipo conducido: Eléctrico.Voltaje: 3 Fase, 380 V.Energía: 8000W.Dimensiones(mm): 1400x1340x1520.Certificación: CE SGS ISO.Capacidad 1500 tarros/carga.	1,000	8.287,66	8.287,66
TAI	<b>u Carretilla elevadora</b> Carretilla elevadora.Energía: Batería.Capacidad de carga: 10000 kg.Altura de elevación: 3000 mm.	1,000	7.364,50	7.364,50
TAJ	<b>u Detector de vacío</b> Detector de vacío.Voltaje: 380 V. Energía: 500W.Certificación: ISO. Dimensiones: 2204x740x940.	1,000	2.042,49	2.042,49
TAL	<b>u Línea envolvente</b> Línea envolvente. Potencia : 3500W. Tipo de conexión: Trifásica .Dimensiones(mm):5210x1370x1210 mm	1,000	9.785,41	9.785,41
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 11.2 .....</b>				<b>46.771,19</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 11.....</b>				<b>51.942,82</b>



## PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 12 Seguridad y salud</b>				
L01208	<b>mesAlquiler caseta prefabricada vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²).</b> Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m²; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana. Según R.D. 1627/1997.	6,000	97,64	585,84
L01029	<b>m² Red seguridad horizontal naves estructura metálica, instalada (Sistema S)</b> Red seguridad horizontal naves estructura metálica, formada por red de poliamida de hilo de 4 mm de diámetro y malla de 50x50 mm y anclajes de acero. Totalmente instalada.	450,000	2,83	1.273,50
L01066	<b>ud Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco</b> Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, agujeros de aireación, ruleta de ajuste y el anagrama en 7 colores, incluido en el precio. Color blanco. Norma UNE-EN 397.	3,000	7,47	22,41
L01307	<b>ud Arnés anticaídas básico</b> Arnés de seguridad para trabajos en altura; con dos puntos de anclaje (dorsal y esternal). Correas piernas y pecho ajustables y cinta de seguridad esternal. Norma UNE-EN 361 y UNE-EN 358.	3,000	13,27	39,81
L01270	<b>ud Cuerda posicionamiento + elementos de conexión (2)</b> Cuerda posicionamiento con dos mosquetones de apertura de 50 mm. Ambos extremos de la cuerda con protección contra desgastes y deshilachados. Longitud de extremo a extremo 1,60 cm o 2m.	3,000	12,83	38,49
L01048	<b>ud Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado</b> Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0,3 x 0,3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.	2,000	4,86	9,72
L01049	<b>m Cinta balizamiento, colocada</b> Cinta de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocada	50,000	1,13	56,50
L01059	<b>ud Botiquín portátil de obra</b> Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	1,000	51,03	51,03
<b>TOTAL CAPÍTULO 12.....</b>				<b>2.077,30</b>

## PRESUPUESTOS PARCIALES

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 13 Gestión de residuos</b>				
<b>G01013</b>	<b>m³ Clasificación de RCDs inertes por medios manuales</b> Clasificación y recogida selectiva en obra de los diferentes residuos de construcción y demolición inertes (hormigones, morteros, piedras y áridos, ladrillos, azulejos, tejas, etc...) para poder considerarlos limpios en la planta de tratamiento, al entregarlos de forma separada y facilitando con ello su valorización. Realizado todo ello por medios manuales.	9,590	12,93	124,00
<b>G01014</b>	<b>m³ Clasificación de RCDs metales por medios manuales</b> Clasificación y recogida selectiva en obra de los diferentes residuos de construcción y demolición metálicos para poder considerarlos limpios en la planta de tratamiento, al entregarlos de forma separada y facilitando con ello su valorización. Realizado todo ello por medios manuales.	2,290	25,84	59,17
<b>G01002</b>	<b>mesAlquiler contenedor RCD 6 m³</b> Alquiler de contenedor para residuos de la construcción y demolición (RCD) de 6 m³ de capacidad.	6,000	66,95	401,70
<b>G01005</b>	<b>ud Cambio/entrega contenedor 20 km</b> Cambio/entrega contenedor 20 km.	3,000	57,25	171,75
<b>13.05</b>	<b>t Canon gestión RCDs inertes</b> Canon gestión RCDs inertes	23,020	18,85	433,93
<b>13.06</b>	<b>t Canon gestión RCDs con componentes metalicos</b> Canon gestión RCDs con componentes metalicos	8,700	33,84	294,41
<b>13.07</b>	<b>t Canon gestión RCDs de mezclas bituminosas</b> Canon gestión RCDs de mezclas bituminosas	3,660	47,77	174,84
<b>TOTAL CAPÍTULO 13.....</b>				<b>1.659,80</b>
<b>TOTAL.....</b>				<b>342.096,74</b>

## **4. Resumen general de presupuestos.**

## RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE EUROS
1	Acondicionamiento del terreno.....	21.185,83
2	Cimentaciones .....	12.062,72
3	Estructuras acero .....	47.049,92
4	Cubiertas.....	20.305,43
5	Fachadas y particiones .....	50.053,11
6	Revestimientos y trasdosados .....	30.275,75
7	Carpintería, cerrajería y vidrios .....	18.186,34
8	Instalaciones .....	41.627,63
9	Señalización y equipamiento.....	11.747,97
10	Urbanización interior de la parcela.....	33.922,12
11	Maquinaria .....	51.942,82
12	Seguridad y salud .....	2.077,30
13	Gestión de residuos .....	1.659,80
	<b>Presupuesto de Ejecución Material</b>	<b>342.096,74</b>
	13,00 % Costes Indirectos s/342.096,74 .....	44.472,58
	6,00 % Gastos Generales s/342.096,74 .....	20.525,80
	<b>Total</b>	<b>407.095,12</b>
	I.V.A.21,00% s/ 407.095,12 .....	85.489,98
	<b>Total Presupuesto de Ejecución por Contrata</b>	<b>492.585,10</b>
	<b>Honorarios</b>	
	Redacción proyecto y dirección de obra 2% sobre el PEM.....	6841,93
	IVA 21%.....	1436,81
	Coordinador de Seguridad y Salud 1% sobre el PEM.....	3420,97
	IVA 21%.....	718,40
	<b>TOTAL HONORARIOS.....</b>	<b>12.418,11</b>

**TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DEL PROMOTOR 505.003,21€**

Asciende el presupuesto a QUINIESTOS CINCO MIL Y TRES EUROS CON VEINTIÚN CÉNTIMOS.

Santander, a 24 de Mayo de 2022.

Alumno del Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Fdo: Luis Enrique Martín Diestro

MARTIN  
DIESTRO LUIS ENRIQUE -  
ENRIQUE -  
72202458F

Firmado digitalmente  
por MARTIN DIESTRO  
LUIS ENRIQUE -  
72202458F  
Fecha: 2022.05.24  
09:41:15 +02'00'